

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed-methods*) dengan desain *exploratory-sequential*. Desain ini terdiri atas fase pengumpulan dan analisis data kualitatif kemudian dilanjutkan dengan fase pengembangan untuk menghasilkan suatu pendekatan atau alat yang diuji secara kuantitatif (Creswell dan Clark, 2018). Secara rinci, proses penelitian menggunakan desain *exploratory sequential* divisualisasikan ke dalam diagram berikut ini (Creswell dan Clark, 2018):



Gambar 3.1 Alur penelitian *exploratory-sequential*

Fase kualitatif terdiri dari analisis literatur, analisis aplikasi pendahulu, dan analisis hasil wawancara sebagai dasar perancangan instrumen tes diagnostik dan aplikasi SeamLeap; sedangkan fase kuantitatif terdiri dari validasi ahli dan uji coba (terbatas dan skala luas).

3.2 Partisipan Penelitian

Penelitian ini melibatkan sejumlah pihak, antara lain 2 orang dosen pembimbing, 2 orang ahli materi, 3 orang ahli instrumen tes, 2 orang ahli media, 1 orang guru mata pelajaran fisika, serta 52 orang siswa kelas XI IPA di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA di suatu SMA Negeri di Kota Bandung. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria responden yaitu siswa kelas XI IPA yang telah mempelajari materi GHS dan menggunakan ponsel bersistem operasi Android. Ukuran sampel minimal yang digunakan merujuk kepada *Roscoe's guidelines* yaitu sebanyak 30 sampel (Memon, dkk., 2020). Sementara itu, sampel yang digunakan untuk keperluan uji coba terbatas ialah sebanyak 21 orang siswa.

Nuni Nuraini, 2023

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERBASIS SEAMLEAP UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA

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

3.4 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di semester ganjil tahun akademik 2023/2024.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari instrumen penelitian tes dan instrumen penelitian non-tes.

3.5.1 Instrumen Penelitian Tes

Instrumen penelitian tes yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen tes diagnostik untuk mengidentifikasi profil keterampilan literasi sains siswa pada materi GHS. Instrumen tes terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda dua tingkat dengan tingkat pertama merupakan soal dikotomi dan tingkat kedua berupa soal *reasoning muptiple choice*, yaitu soal pilihan ganda yang menyediakan pilihan pernyataan agar siswa memilih alasan pendukung pilihan mereka di tingkat soal sebelumnya. Instrumen tes diagnostik diunggah ke dalam aplikasi SeamLeap sehingga siswa dapat mengerjakan tes tersebut melalui aplikasi secara langsung.

3.5.2 Instrumen Penelitian Non-tes

Instrumen penelitian non-tes terdiri dari angket validasi ahli instrumen tes, angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, dan angket pengalaman pengguna (*user experience*). Penyusunan angket validasi ahli materi dan media mengadaptasi standar LORI (*learning object review instrument*) versi 2.0, yaitu standar yang digunakan untuk mengevaluasi objek pembelajaran seperti media dan materi pembelajaran guna mengetahui kualitas dan kesesuaian dalam konteks pembelajaran (Nesbit dan Leacock, 2007). Standar tersebut terdiri dari 8 butir indikator penilaian: (1) kualitas isi; (2) kesesuaian dengan tujuan pembelajaran; (3) umpan balik dan adaptasi; (4) motivasi; (5) desain penyajian; (6) penggunaan interaktif; (7) aksesibilitas; dan (8) pemenuhan standar. Indikator nomor (1) sampai (4) digunakan untuk validasi ahli materi, sedangkan indikator nomor (5) sampai (7) digunakan untuk validasi ahli media. Indikator nomor (8) dikecualikan karena cakupan pengembangan ini tidak sampai melalui pengujian skala internasional.

Sesuai dengan format penilaian LORI, angket validasi ahli materi dan ahli media disusun menggunakan skala penilaian Likert dengan 5 tingkat penilaian: sangat tidak layak diberi skor 1 poin; tidak layak diberi skor 2 poin; cukup layak

Nuni Nuraini, 2023

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERBASIS SEAMLEAP UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA

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

diberi skor 3 poin; layak diberi skor 4 poin; dan sangat layak diberi 5 poin. Selengkapnya, berikut ini merupakan tabel penilaian di dalam angket validasi ahli materi dan validasi ahli media:

NO.	INDIKATOR PENILAIAN	PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
Kualitas Isi (<i>Content Quality</i>)						
1.	Ketepatan materi.					
2.	Keseimbangan dalam penyajian materi.					
3.	Kesesuaian tingkat materi yang digunakan.					
4.	Keluwesannya untuk digunakan di berbagai konteks.					
Kesesuaian dengan Situasi Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						
5.	Sesuai dengan tujuan pembelajaran.					
6.	Sesuai dengan kegiatan pembelajaran.					
7.	Sesuai dengan evaluasi pembelajaran.					
8.	Sesuai dengan karakteristik siswa.					
Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)						
9.	Isi materi dan/atau umpan balik bersifat adaptif: materi dapat diakses oleh siswa dengan karakteristik yang berbeda-beda.					
Motivasi (<i>Motivation</i>)						
10.	Mampu menarik minat dan motivasi siswa untuk menjawab soal tes.					

Tabel 3.1 Angket validasi ahli materi

NO.	INDIKATOR PENILAIAN	PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
Desain Penyajian (<i>Presentation Design</i>)						
1.	Dukungan aplikasi SeamLeap dalam menyajikan informasi berupa soal tes disertai teks dan gambar.					

Nuni Nuraini, 2023

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERBASIS SEAMLEAP UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA

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

NO.	INDIKATOR PENILAIAN	PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
2.	Dukungan aplikasi SeamLeap dalam menyajikan informasi yang dibutuhkan untuk pengumpulan tugas.					
Penggunaan Interaktif (<i>Interaction Usability</i>)						
3.	Kemudahan navigasi dalam menggunakan aplikasi.					
4.	Kemampuan aplikasi SeamLeap dalam memunculkan informasi prediktif (ID pengguna/ <i>username</i> , kata sandi, dll.) pada tampilan antarmuka pengguna.					
5.	Kualitas fitur antarmuka.					
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)						
6.	Kontrol dan tampilan aplikasi dapat diakses dengan baik oleh pengguna.					

Tabel 3.2 Angket validasi ahli media

Sementara itu, angket validasi ahli instrumen tes bertujuan untuk mengukur kemampuan setiap butir soal untuk mengukur keterampilan literasi sains. Angket disusun dengan 3 kategori penilaian, yaitu valid tanpa koreksi (VTK) dengan bobot 3 poin, valid dengan koreksi (VK) dengan bobot 2 poin, dan tidak valid (TV) dengan bobot 1 poin. Berikut ini merupakan kutipan tabel penilaian validasi instrumen tes:

NO.	INDIKATOR YANG DINILAI (Gormally, dkk., 2012)	NOMOR SOAL	PENILAIAN		
			VTK	VK	TV
1.	Mengidentifikasi pernyataan/argumen ilmiah yang valid.	1			
		8			
2.	Mengevaluasi validitas sumber.	10			
		12			
		17			

Nuni Nuraini, 2023

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERBASIS SEAMLEAP UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA

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

3.	Mengevaluasi penggunaan informasi ilmiah	5			
		9			
1.	Mengidentifikasi pernyataan/argumen ilmiah yang valid.	1			
2.	Membaca dan menafsirkan grafik.	2			
3.	Menguasai statistika dasar.	3			

Tabel 3.3 Kutipan angket validasi ahli instrumen

Selain angket validasi ahli, terdapat angket pengalaman pengguna yang diisi oleh siswa dan guru. Pengalaman yang dimaksud ialah pengalaman dari siswa dan guru sebagai pengguna dari aplikasi SeamLeap. Penyusunan angket pengalaman pengguna mengadopsi UEQ (*user experience questionnaire*), yaitu alat survei yang bertujuan untuk menghimpun pengalaman pengguna terkait penggunaan suatu produk secara komprehensif (Schrepp, Hinderks, dan Thomaschewski, 2017). Schrepp, dkk. (2017) mengungkapkan bahwa di dalam UEQ, terdapat 6 aspek yang dinilai dari pengalaman pengguna, yaitu kemenarikan produk (*attractiveness*), kejelasan produk (*perspicuity*), efisiensi produk (*efficiency*), keandalan produk (*dependability*), kemampuan stimulasi produk (*stimulation*), dan kebaruan produk (*novelty*). Aspek penilaian UEQ kemudian dimodifikasi oleh peneliti ke dalam angket yang terdiri dari 12 butir pernyataan dan disusun berdasarkan skala Likert dengan 4 tingkat penilaian: sangat tidak setuju (STS) diberi bobot 1 poin; tidak setuju (TS) diberi bobot 2 poin; setuju (S) diberi bobot 3 poin; dan sangat setuju (SS) diberi bobot 4 poin. Penilaian netral/ragu-ragu (N) dihilangkan guna menghindari pendapat ambigu dari responden.

Berikut ini merupakan kutipan tabel penilaian pada angket pengalaman pengguna:

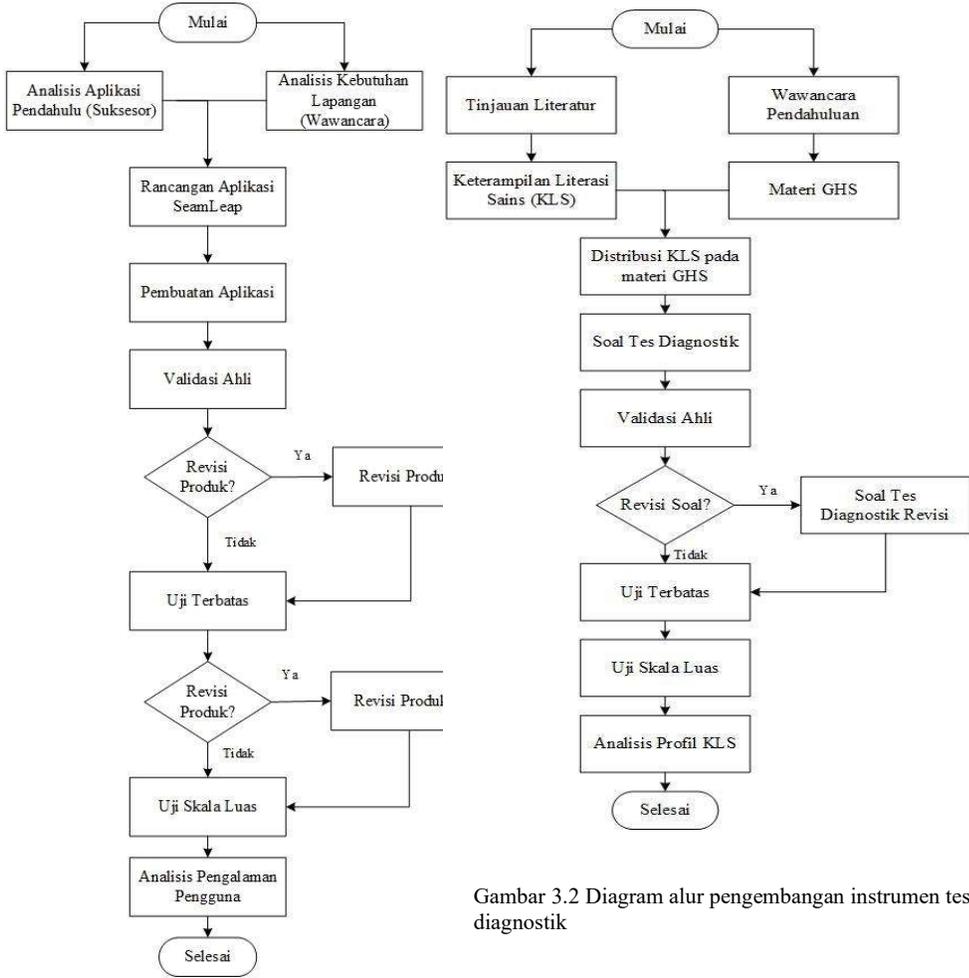
NO	PERNYATAAN	PENILAIAN			
		STS	TS	S	SS
1.	Saya merasa nyaman saat menggunakan aplikasi SeamLeap.				

2.	Saya mudah memahami alur kerja aplikasi SeamLeap.				
3.	Saya merasa aplikasi SeamLeap memiliki tampilan yang jelas dan menarik.				
4.	Saya mudah mempelajari penggunaan aplikasi SeamLeap.				

Tabel 3.4 Kutipan angket pengalaman pengguna

3.6 Prosedur Penelitian

Secara sistematis, pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi 2 sub-prosedur: prosedur pengembangan tes diagnostik dan prosedur pengembangan aplikasi SeamLeap. Berikut ini merupakan diagram alur (flowchart) dari penelitian ini:



Gambar 3.2 Diagram alur pengembangan instrumen tes diagnostik

Gambar 3.3 Diagram alur pengembangan aplikasi SeamLeap

3.6.1 Fase Pertama (Kualitatif)

Fase pertama dimulai dengan proses analisis. Proses analisis media dilakukan dengan menelaah cara kerja aplikasi Android pendahulu (suksesor) yaitu Google Classroom dan Quizizz karena keduanya dianggap lazim digunakan sebagai sistem manajemen pembelajaran di tingkat SMA (Mulatsih, 2020). Proses analisis ini meliputi analisis tampilan antarmuka, analisis penyediaan fitur pendukung evaluasi pembelajaran, dan analisis navigasi aplikasi. Di samping menganalisis aplikasi suksesor, peneliti juga menganalisis hasil wawancara untuk mengetahui gambaran media yang dibutuhkan guna menunjang proses evaluasi pembelajaran secara nyata.

Proses analisis instrumen tes diagnostik dilakukan dengan menganalisis literatur untuk menentukan indikator keterampilan literasi sains yang akan digunakan. Selain dari literatur, analisis juga dilakukan terhadap hasil wawancara guna mengetahui rujukan utama materi GHS yang digunakan di sekolah. Hal ini tentunya penting untuk menentukan cakupan materi yang akan dipakai di dalam penelitian ini.

Hasil analisis kemudian dilanjutkan ke proses perancangan. Proses perancangan SeamLeap dilakukan dengan membuat rancangan aplikasi berupa diagram alur menggunakan Microsoft Visio. Rancangan aplikasi kemudian direalisasikan menggunakan program Android Studio versi 2021.2.1. Aset-aset pendukung aplikasi menggunakan aset pribadi dan aset berlisensi *public domain* atau *open lisence*. Sementara itu, proses perancangan instrumen tes diagnostik dilakukan dengan menentukan sebaran penilaian keterampilan literasi sains pada butir soal. Pendistribusian indikator ini dipertimbangkan dari cakupan materi serta kompleksitas materi yang dipakai. Instrumen tes diagnostik ini terdiri atas 20 butir soal pilihan ganda 2 tingkat dengan rincian sebagai berikut: (1) dua butir soal mewakili indikator 1; (2) tiga butir soal mewakili indikator 2; (3) dua butir soal mewakili indikator 3; (4) dua butir soal mewakili indikator 4; (5) dua butir soal mewakili indikator 5; (6) dua butir soal mewakili indikator 6; (7) dua butir soal

Nuni Nuraini, 2023

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERBASIS SEAMLEAP UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA

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

mewakili indikator 7; (8) dua butir soal mewakili indikator 8; dan (9) tiga butir soal mewakili indikator 9. Hasil pendistribusian ini kemudian menjadi patokan dalam pembuatan soal tes diagnostik keterampilan literasi sains.

3.6.3 Fase Kedua (Kuantitatif)

Secara keseluruhan, proses pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk yang layak untuk diterapkan pada kondisi nyata. Oleh sebab itu, produk yang telah dibuat di proses perancangan harus melalui validasi ahli. Proses pengembangan aplikasi dilakukan dengan menilai kelayakan media oleh ahli serta melalui uji coba terbatas. Hasil dari validasi ahli digunakan untuk merevisi aplikasi sebelum melakukan uji coba terbatas.

Proses pengembangan instrumen tes diagnostik dilakukan dengan menilai kelayakan materi dan butir soal oleh ahli. Hasil penilaian kemudian digunakan sebagai dasar untuk merevisi instrumen tes diagnostik. Pada uji coba terbatas, diperoleh informasi mengenai keterbacaan soal dan estimasi durasi pengerjaan melalui wawancara singkat dengan siswa serta waktu yang terekam pada aplikasi. Informasi tersebut juga dapat dijadikan pertimbangan untuk merevisi instrumen tes jika diperlukan.

Setelah dinyatakan layak guna, produk kemudian diujicobakan secara luas. Instrumen tes diagnostik dikerjakan oleh siswa melalui aplikasi SeamLeap. Dengan demikian, selagi siswa mengerjakan tes diagnostik, mereka juga mengalami penggunaan aplikasi SeamLeap secara langsung. Di sisi guru, pengalaman penggunaan aplikasi SeamLeap diperoleh melalui kegiatan simulasi/pengenalan produk oleh peneliti. Setelah itu, guru dan siswa mengisi angket pengalaman pengguna yang menghimpun penilaian mereka terhadap aplikasi SeamLeap. Peneliti juga melakukan wawancara tambahan dengan siswa guna memperoleh gambaran pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis keterampilan literasi sains dari sudut pandang siswa serta pendapat mereka setelah mengikuti tes diagnostik ini.

3.7 Analisis Data

Analisis data merupakan tahap lanjutan dari penelitian setelah menghimpun data dari responden. Hasil analisis data digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dikemukakan di bab sebelumnya. Proses analisis data meliputi

Nuni Nuraini, 2023

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERBASIS SEAMLEAP UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA

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

analisis hasil validasi ahli dan respon pengalaman pengguna, analisis karakteristik instrumen tes diagnostik, serta analisis profil keterampilan literasi sains siswa pada materi GHS.

3.7.1 Validasi Ahli dan Validasi Pengalaman Pengguna

Hasil analisis pada data validasi ahli dan pengalaman pengguna digunakan untuk menentukan kelayakan instrumen tes diagnostik berbasis SeamLeap. Teknik analisis data yang digunakan adalah mengonversi skor yang diperoleh dari setiap responden menjadi kategori kelayakan (Acmaad, Purwanto, dan Purwana, 2022). Ernawati dan Sukardiyono (2017) mengemukakan bahwa untuk menghitung skor rerata pengisian kuesioner digunakan rumus sebagai berikut:

$$PK = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \dots (1)$$

Persentase kelayakan tersebut kemudian dikonversi secara kualitatif dengan mengacu kepada tabel kategori kelayakan yang disusun oleh Ernawati dan Sukardiyono (2017) berdasarkan acuan kriteria oleh Arikunto dan Jabar (2010):

Persentase Kelayakan (%)	Kategori Kelayakan
<21%	Sangat tidak layak
21 – 40%	Tidak layak
41 – 60%	Cukup layak
61 – 80%	Layak

Tabel 3.5 Penilaian kriteria kelayakan

3.7.2 Karakteristik Instrumen Tes Diagnostik

Data jawaban siswa di uji coba skala luas digunakan untuk mengetahui reliabilitas dan karakteristik instrumen tes yang diolah menggunakan *partial credit model* (PCM), yaitu model ekstensi dari *Rasch model* untuk pengujian butir dan instrumen tes politomi. Model ini memenuhi syarat asumsi pada teori respon butir (IRT) sehingga dapat menunjukkan kemampuan butir dan siswa yang sebenarnya (Danni dan Tauratiya, 2020). Pemilihan PCM sebagai pengujian karakteristik tes karena model ini dianggap lebih stabil untuk pengujian terhadap sampel sedikit (Friyatmi, 2018). PCM mengasumsikan bahwa setiap butir data mempunyai daya

Nuni Nuraini, 2023

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERBASIS SEAMLEAP UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA

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

pembeda yang sama (Retnawati, 2017). Pengujian karakteristik instrumen tes dilakukan menggunakan perangkat lunak Ministep versi 3.80.

Relibilitas tes dapat diketahui dari fungsi informasi tes (FIT) dengan titik-titik perpotongan antara kurva FIT dan *standard error of measurements* (SEM) menunjukkan bahwa tes andal untuk diujikan kepada siswa dengan rentang kemampuan tertentu (Fitriani, Ramalis, dan Efendi, 2019).

Karakteristik tes ditentukan dengan menganalisis nilai *infit* MNSQ, *outfit* ZSTD, dan MEASURE untuk mengetahui kesesuaian butir soal dengan model dan tingkat kesulitan butir. Menurut Linacre (2005), makna dari ketiga nilai tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Infit mean-square (infit MNSQ)* peka pada pola respons siswa terhadap butir soal. Nilai *infit* MNSQ yang tinggi mengindikasikan bahwa butir tidak dapat diandalkan untuk menguji target (siswa) yang mengerjakan soal tersebut.
2. *Outfit z-standardized (outfit ZSTD)* peka pada pola respons siswa terhadap butir yang dianggap terlalu mudah atau terlalu sulit oleh mereka. Nilai *outfit* ZSTD menunjukkan seberapa *fit* butir dengan model bila dilihat dari pengaruh pencilan (*outlier*).
3. Nilai pada kolom MEASURE merupakan nilai estimasi kemampuan siswa atau tingkat kesulitan butir.

3.7.3 Profil Keterampilan Literasi Sains

Sebelum melakukan perhitungan persentase capaian keterampilan literasi sains, setiap jawaban siswa terlebih dahulu diberi skor berdasarkan pedoman penskoran oleh Wardani, Yamtinah, dan Mulyani (2015) sebagai berikut:

Respon Jawaban Siswa		Skor
<i>First-tier Item</i>	<i>Two-Tier Item</i>	
Benar	Benar	3
Benar	Salah	2
Salah	Benar	1
Salah	Salah	0

Tabel 3.6 Pedoman penskoran butir soal

Nuni Nuraini, 2023

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERBASIS SEAMLEAP UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA

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

Hasil penskoran ini kemudian dihitung menggunakan persamaan (1) untuk selanjutnya dikonversi secara kualitatif dengan mengadaptasi tabel kategori kelayakan yang disusun oleh Ernawati dan Sukardiyono (2017) berdasarkan acuan kriteria oleh Arikunto dan Jabar (2010):

Persentase (%)	Interpretasi
<21%	Kurang sekali
21 – 40%	Kurang
41 – 60%	Sedang
61 – 80%	Baik
81 – 100%	Baik sekali

Tabel 3.7 Interpretasi kemampuan kualitatif

Pedoman ini digunakan untuk mengidentifikasi tingkat keterampilan literasi siswa baik berdasarkan indikator induk, indikator anak, maupun secara keseluruhan.