

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) model 4D meliputi *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate* yang diadaptasi dari Thiagarajan (1974, hlm 5). Model ini bersifat universal termasuk dapat digunakan untuk pengembangan perangkat lunak dan perangkat tes, langkah-langkahnya lebih sederhana, mudah diterapkan di lapangan, dan urutan setiap langkahnya sistematis. Tahapan *define* dilakukan dengan menyusun rancangan awal dan dilakukan melalui studi pustaka (penilaian literasi sains dan *software virtual test*) serta analisis standar isi mata pelajaran IPA. Hasil tahapan *define* akan dijadikan pijakan untuk melakukan tahapan *design* yakni merancang model penilaian literasi sains dengan *virtual test* serta penyusunan instrument penelitian. Tahapan *develop* dilakukan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk, menghasilkan produk yang teruji dalam bentuk uji coba. Produk pengembangan di validasi oleh empat pakar yang meliputi ahli asesmen, ahli materi, ahli media, dan guru. Setelah *virtual test* direvisi, maka dilakukan uji coba terhadap 1 kelas (20 orang). Tahapan terakhir yaitu *Dessiminate* produk yang telah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan.

#### **B. Partisipan dan Tempat Penelitian**

Objek penelitian adalah seperangkat soal *virtual test* yang akan diuji validitas dan reliabilitasnya. Partisipan adalah guru mata pelajaran IPA dan siswa kelas VIII (40 orang) di SMPN 5 Kota Sukabumi pada tahap uji coba *virtual test*. Guru mata pelajaran IPA dan siswa VIIC (28 orang siswa) dan VII D (28 orang siswa) di SMPIT Adzkia pada tahap implementasi (Lampiran E). Subjek

penelitian ditentukan berdasarkan kebutuhan dan subjek penelitian dianggap representatif.

### **C. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data meliputi: lembar validasi, angket, format wawancara, catatan lapangan, soal literasi sains, dan *Biology Motivation Questioner* (BMQ).

#### **1. Lembar Validasi *Virtual Test***

Lembar validasi terdiri dari lembar validasi konten virtual test oleh ahli asesmen digunakan untuk mengetahui kesesuaian indikator literasi sains dengan butir soal dan lembar validasi media digunakan untuk menjaring informasi tentang kelayakan media yang dibuat. Lembar *judgement* diberikan kepada ahli media, ahli asesmen, dan guru. Kisi-kisi lembar validasi ahli terdapat pada Lampiran B.2, Lampiran B.3 dan Lampiran B.4.

Setiap butir soal diberi tanda rumput (V) pada setiap aspek yang tidak sesuai, baik dari segi materi, konstruksi soal maupun kejelasan bahasa. Pada masing-masing butir soal yang dianggap tidak sesuai oleh ahli diberikan catatan-catatan alasan ketidaksesuaian dan saran yang diharapkan. Aspek-aspek yang divalidasi berupa aspek materi, konstruksi, bahasa, dan tampilan.

#### **2. Lembar Penilaian Usabilitas**

Lembar penilaian usabilitas digunakan untuk mengetahui kelayakan virtual test. terdapat tiga aspek yang meliputi: aspek administrasi dan pelaksanaan tes; aspek pengolahan, penafsiran, penggunaan dan pemeriksaan hasil; dan aspek ekonomis. Lembar penilaian usabilitas diberikan kepada ahli media dan praktisi pendidikan (guru). Kisi-kisi lembar penilaian usabilitas terdapat pada Lampiran B.5.

#### **3. Angket Siswa**

Angket yang digunakan berupa sebuah lembar daftar pertanyaan yang dibuat dalam bentuk daftar cocok (*check list*) setelah penelitian selesai. Pada penyusunannya, angket ini terdiri dari pertanyaan dengan pilihan jawaban “ya” dan “tidak” beralasan yang digunakan untuk memperoleh tanggapan tentang *virtual test* untuk menilai literasi sains siswa pada materi interaksi makhluk hidup

dan lingkungannya. Angket dihitung dan dianalisis dengan melihat persentase jawaban siswa serta kecenderungan alasan yang diberikan.

Aspek-aspek yang ditanyakan dalam angket siswa meliputi aspek pelaksanaan virtual test literasi sains, kelebihan dan keterbatasan *virtual test* literasi sains, umpan balik penggunaan virtual test literasi sains, dan konteks masalah yang disajikan dalam virtual test literasi sains (Lampiran B.7).

#### **4. Format Wawancara Guru**

Instrumen ini berupa lembar wawancara yang memuat pertanyaan dan memerlukan jawaban guru IPA yang bersangkutan. Wawancara ini digunakan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap penggunaan *virtual test* untuk menilai kemampuan literasi sains siswa pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya.

Aspek-aspek yang ditanyakan di dalam wawancara guru meliputi: pemahaman guru tentang virtual test literasi sains, kelebihan dan keterbatasan penggunaan virtual test literasi sains, saran dan masukan untuk pengembangan virtual test literasi sains (Lampiran B.8).

#### **5. Catatan lapangan**

Menurut Bogdan dan Biklen (dalam Moleong, 2001) catatan lapangan adalah catatan tertulis tentang apa yang didengar, dilihat, dialami, dan dipikirkan dalam rangka pengumpulan data dan refleksi terhadap data dalam penelitian kualitatif. Instrumen ini berupa catatan peneliti pada buku selama penelitian berlangsung. Catatan lapangan digunakan untuk mencatat data-data faktual yang terjadi selama penggunaan *virtual test*. Adapun tujuan adanya catatan lapangan ini yaitu untuk melihat efektivitas, kemudahan, dan keberfungsian dari setiap fitur yang terdapat pada *virtual test* sehingga dihasilkan deskripsi hasil pengembangan *virtual test* yang sesuai untuk menilai literasi sains siswa pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya.

#### **6. Soal Literasi Sains**

Soal literasi sains ini berfungsi sebagai komplemen untuk mengecek literasi sains siswa pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya. Tes ini berupa 30 soal pilihan ganda dengan empat alternatif pilihan jawaban. Soal tersebut disusun berdasarkan ranah kompetensi literasi sains menurut frame work

PISA (2012) yang disusun oleh peneliti (Lampiran B.1) dan 20 soal *Scientific Literacy Assessment* (SLA) yang diadaptasi dari *Five et.al*

## 7. Biology Motivation Questioner (BMQ)

BMQ digunakan untuk mengetahui tingkat motivasi siswa setelah melaksanakan tes baik *paper and pencil test* maupun *virtual test*. Tes motivasi ini diadaptasi dari Gylan dan Coballa yang sudah valid dan reliabel.

### D. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan penelitian pengembangan (*Research and Development*) model 4D yang diadaptasi dari Thiagarajan (1974, hlm 5). Tahap implementasi metode penelitian penelitian dan pengembangan dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Tahap *Define*

Kegiatan pada tahap ini dimaksudkan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam metode lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Tiap-tiap produk tentu membutuhkan analisis yang berbeda-beda. Secara umum, dalam pendefinisian ini dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta model penelitian dan pengembangan yang cocok digunakan untuk mengembangkan produk. Analisis bisa dilakukan melalui studi literatur atau penelitian pendahuluan.

Pada tahap *define* adalah tahap analisis kebutuhan berdasarkan hasil studi pustaka dan studi lapangan, dan penentuan indikator soal berdasarkan analisis dimensi literasi sains PISA dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013. Hasil kegiatan studi pustaka, dokumen, dan literatur serta studi lapangan disajikan di dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.1. Hasil kegiatan studi pendahuluan

No	Hasil Studi Pustaka	Hasil Studi Lapangan
1.	Hasil temuan Sudiatmika (2010, hlm. 15) kumpulan tes yang digunakan di sekolah lebih banyak mengujikan	Hasil wawancara terhadap guru dapat diketahui bahwa sebagian besar guru belum pernah mengembangkan tes

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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

No	Hasil Studi Pustaka	Hasil Studi Lapangan
	pengetahuan sains dari aspek kognitif dan perhitungan matematika. Tidak banyak mengujikan keterampilan menggunakan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah.	literasi sains, mereka menggunakan tes penguasaan konsep sebagai indikator pencapaian siswa dalam pembelajaran.
2.	Hasil temuan penelitian oleh Schecker dan Gerdes (Sudiatmika, 2010, hlm. 15) konteks mempengaruhi respon siswa, yaitu pertanyaan yang serupa dengan konteks yang berbeda memberikan respon yang berbeda pada siswa.	Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa, siswa masih merasa kesulitan dalam menggunakan pengetahuan untuk memecahkan permasalahan kontekstual. Siswa masih merasa kesulitan dalam memahami soal dalam bentuk wacana walaupun hanya konteksnya yang diubah.
3.	Penilaian berbasis komputer sangat populer dan akan menjadi pilihan utama untuk model tes pada masa yang akan datang (Ghaderi, 2014, hlm. 36).	Guru belum pernah menggunakan penilaian berbasis komputer dalam melakukan penilaian di sekolah.
4.	Hasil penilaian Rusyati L, dan Firman (2014) merekomendasikan <i>virtual test</i> sebagai alternatif tes yang dapat digunakan oleh guru. <i>Virtual test</i> memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang lebih dari cukup.	Terdapat fasilitas laboratorium komputer di sekolah yang dapat dimanfaatkan untuk penilaian berbasis komputer.

Beberapa temuan melalui kajian pustaka dan observasi awal dapat diuraikan sebagai berikut. Berdasarkan kajian literatur, dari hasil temuan oleh Sudiatmika (2010, hlm. 15) kumpulan tes pada buku-buku yang digunakan di sekolah lebih banyak mengujikan pengetahuan sains dari aspek kognitif dan perhitungan matematika. Tidak banyak mengujikan keterampilan menggunakan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah.

Selain itu, berdasarkan hasil wawancara terhadap guru yang terdapat di beberapa sekolah di Sukabumi. Sebagian besar guru belum pernah mengembangkan tes literasi sains. Guru lebih sering menggunakan soal penguasaan konsep yang sudah tersedia di buku atau sumber lainnya. Hal ini berimbas pada lemahnya kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuannya dalam memecahkan masalah.

Sebagaimana diungkap dari hasil wawancara siswa bahwa siswa masih merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang bersifat pemecahan masalah. Siswa kurang mampu mengaitkan pengetahuan yang mereka miliki dengan pengetahuan baru yang mereka temui. Senada dengan hal tersebut Hasil

PISA bidang literasi sains anak Indonesia yang dianalisis Tim Literasi sains Puspendik tahun 2004 (dalam Mustika, 2013, hlm. 64) mengungkap bahwa pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dasar sains cukup lemah, sehingga mereka tidak mampu mengaplikasikannya untuk menginterpretasi data, menerangkan hubungan kausal, serta memecahkan masalah sederhana sekalipun.

Hasil temuan penelitian oleh Schecker dan Gerdes (dalam Sudiatnika, hlm. 14) dilaporkan bahwa konteks mempengaruhi respon siswa, yaitu pertanyaan yang serupa pada konteks yang berbeda memberikan respon yang berbeda pada siswa. Siswa belum memiliki kemampuan untuk menalar situasi yang sama dengan situasi yang akan diterapkan. Hasil penelitian Martin, R., & Binkley, M. (2009, hlm.77) Perbedaan respon siswa perempuan dan siswa laki-laki terhadap stimulus sangat jelas terlihat. Siswa perempuan rata-rata jauh lebih tertarik pada rangsangan sosial dan komunikasi sementara siswa laki-laki lebih tertarik pada rangsangan dinamis dan mekanik. Senada dengan hal tersebut, hasil wawancara terhadap siswa. Siswa masih merasa kesulitan dalam memahami soal dalam bentuk wacana walaupun hanya konteksnya saja yang diubah.

Selama ini penilaian yang dilakukan guru di sekolah lebih banyak menggunakan *paper and pencil test*. Hasil wawancara terhadap guru mengungkap bahwa guru belum pernah menggunakan penilaian berbasis komputer di sekolah mereka. Padahal, Penilaian berbasis komputer sangat populer dan akan menjadi pilihan utama untuk model tes pada masa yang akan datang (Ghaderi, 2014, hlm. 36). Penilaian berbasis komputer telah diterapkan di Indonesia pada beberapa macam tes, seperti, Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) dan penerimaan calon pegawai negeri sipil menggunakan sistem *Computer Adaptive Test (CAT)*. Hasil penilaian Rusyati L, dan Firman (2014) merekomendasikan *virtual test* sebagai alternatif tes yang dapat digunakan oleh guru. *Virtual test* memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang lebih dari cukup.

Berdasarkan uraian di atas maka analisis kebutuhan pada tahapan *define* adalah dibutuhkan alat ukur tes berbasis komputer yang dapat mengukur kemampuan literasi sains siswa, yakni mengases kemampuan siswa untuk memahami proses sains dan mengatasi masalah-masalah kontekstual.

Tahapan selanjutnya pada tahap *define* yaitu penentuan indikator soal berdasarkan pada empat dimensi literasi sains menurut *frame work* PISA 2012 yaitu dimensi konten, kompetensi, konteks, dan sikap sains serta kompetensi dasar pada kurikulum 2013. Pada dimensi konten dan konteks sains, siswa perlu menangkap sejumlah konsep kunci atau esensial untuk dapat memahami fenomena alam tertentu dan perubahan-perubahan yang terjadi akibat kegiatan manusia. Soal PISA mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mempersatukan konsep-konsep fisika, kimia, biologi, ilmu bumi dan antariksa. Konteks literasi sains dalam PISA lebih ditekankan pada kehidupan sehari-hari daripada kelas atau laboratorium (Rustaman, hlm. 7). Sebagaimana karakteristik konten dan konteks sains PISA, maka materi yang dipilih peneliti dalam menyusun soal *virtual test* untuk menilai literasi sains adalah materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Materi ini sudah sangat relevan dikarenakan memuat konsep kontekstual dengan kehidupan siswa sehari-hari yang banyak menyajikan masalah-masalah nyata dan dialami oleh siswa itu sendiri serta memuat konsep-konsep fisika, kimia, biologi, ilmu bumi dan antariksa.

Menurut Kurikulum 2013, materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya terdiri dari empat Kompetensi Dasar (KD) yaitu: KD. 3.6. Mengenal konsep energi, berbagai sumber energi, energi dari makanan, transformasi energi, respirasi, system pencernaan makanan, dan fotosintesis KD. 3.8. Mendeskripsikan interaksi antarmakhluk hidup dan lingkungannya, KD. 3.9. Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup, dan KD. 3.10. Mendeskripsikan tentang penyebab terjadinya pemanasan global dan dampaknya bagi ekosistem. Jika dibandingkan dengan muatan konten literasi sains PISA, maka materi interaksi makhluk hidup termasuk ke dalam konten materi yang dianjurkan dalam PISA. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Perbandingan dimensi literasi sains PISA dengan Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013

No	Kompetensi Dasar pada kurikulum 2013	Dimensi Pengetahuan literasi sains PISA	Kompetensi PISA	Konteks PISA
1.	KD. 3.6. Mengenal Aliran energi, Rantai makanan jaring-jaring makanan,	<i>Physic</i> - <i>Energy and its transformation</i>	Kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah & pemahaman,	Konteks sains, terfokus pada penggunaan

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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

No	Kompetensi Dasar pada kurikulum 2013	Dimensi Pengetahuan literasi sains PISA	Kompetensi PISA	Konteks PISA
	piramida ekologi,			
2.	KD. 3.8. Mendeskriskan Individu, Populasi, Komuniatas, Ekosistem, dan Biosfer	<b>Living System</b> - <i>The concept of organisme</i> - <i>Populations</i> - <i>Ecosystem</i> - <i>Biosphere</i>	memper-oleh, interpretasi, dan bertindak terhadap bukti: • Mengidentifikasi Isu ilmiah • Menjelaskan, fenomena alam; • Menggunakan bukti ilmiah;	yang terkait dengan: •kehidupan dan kesehatan; •Bumi dan lingkungan; •teknologi
3.	KD. 3.9 dan KD. 3.10 Mendeskriskan Pencemaran lingkungan dan <i>global warming</i>	<b>Earth and Space Systems</b> - <i>Energy in the Earth systems (e.g., sources, global climate)</i>		

Berdasarkan Tabel 3.2. materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan yang termuat pada kurikulum 2013 termasuk di dalam konten yang dianjurkan oleh PISA seperti KD. 3.6 memiliki keterkaitan dengan konten energi dan transformasinya, KD. 3.8. berkaitan dengan *living system*, KD. 3.9. dan KD. 3.10 berkaitan dengan *Earth and Space Systems*. Keseluruhan KD. pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan menyediakan permasalahan kontekstual sebagaimana yang dianjurkan PISA yaitu Konteks sains, terfokus pada penggunaan yang terkait dengan kehidupan dan kesehatan; Bumi dan lingkungan; dan teknologi.

Pada dimensi kompetensi, PISA mengases kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan pemahaman ilmiah, mengenal jenis pertanyaan yang dapat dan tidak dapat dijawab oleh sains, mengenal bukti apa yang diperlukan dalam suatu penyelidikan sains, serta mengenal kesimpulan yang sesuai dengan bukti yang ada (Rustaman, hlm.7). Perumusan indikator soal literasi sains pada penelitian ini mengacu pada sub indikator kompetensi literasi sains PISA 2012. Oleh karena itu, ditetapkan 9 indikator soal yang kemudian digunakan dalam kisi-kisi soal, yakni: (a) Mengenal permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah, (b) Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk memperoleh informasi ilmiah, (c) Mengenal fitur penyelidikan ilmiah, (d) Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, (e) Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan dan prediksi perubahan lingkungan, (f) Mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi dan prediksi yang tepat, (g) Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan, (h) Mengidentifikasi asumsi, bukti dan

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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



alasan di balik kesimpulan, (i) Merefleksikan implikasi sosial dan perkembangan sains dan teknologi.

Perumusan indikator pada dimensi sikap sains disesuaikan sebagaimana *frame work* PISA 2012 yaitu: ketertarikan terhadap sains, mendukung inkuiri ilmiah, dan bertanggung jawab. Untuk selanjutnya rumusan indikator literasi sains menjadi pijakan untuk penentuan kisi-kisi soal literasi sains yang akan diuraikan pada bagian selanjutnya.

## 2. Tahap *Design*

Tahap *design* merupakan tahap perancangan soal *virtual test* untuk menilai literasi sains siswa meliputi perancangan soal literasi sains (penentuan konteks soal dan informasi yang disajikan dalam soal), dan perancangan *fitur virtual test*.

### a. Perancangan Kisi-kisi Soal Literasi Sains

Sebelum dirancang kisi-kisi soal, terlebih dahulu ditentukan tipe soal *virtual test* yang dikembangkan. Tipe soal *virtual test* untuk menilai literasi sains yang dikembangkan adalah tipe pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban. Selanjutnya, dirancang kisi-kisi soal *virtual test* untuk menilai literasi sains siswa. Kisi-kisi soal ditampilkan dalam tabel matriks yang menunjukkan proporsi spesifikasi butir soal berdasarkan kompetensi sains, konten sains, konteks sains, dan penyajian informasi soal. Kisi-kisi soal disajikan pada Tabel 3.3. berikut ini:

Tabel 3.3. Kisi-kisi soal *virtual test* untuk menilai literasi sains pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya

No	Kompetensi Sains	Konten Sains	Konteks Sains	Penyajian Informasi Soal	No. Butir soal
1.	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah.	Aliran energi	Personal	Wacana	17
		Pencemaran lingkungan	Global, Lokal	Animasi, Wacana, video gambar	1,2, 29,31,32
		Komponen lingkungan dan interaksinya	personal	wacana	4
2.	Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk memperoleh informasi ilmiah	Komponen lingkungan dan interaksinya	personal, global	video	27,33,38
		Aliran energi	Lokal	wacana	34
		Pencemaran lingkungan	Personal, lokal	wacana	5,6
3.	Mengenali fitur penyelidikan ilmiah	Aliran energi	Lokal	gambar	9,8,11
		Pencemaran lingkungan	Lokal	wacana	7, 30
		Global warming			15
4.	Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan	Komponen lingkungan dan interaksinya	lokal, personal	gambar, video	10,13,14
		Aliran energi	personal	virtual lab	28
		Pencemaran lingkungan	global	grafik,	15, 37,39
5.	Mendesripsikan atau	Komponen lingkungan dan	global	video	3, 35

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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

No	Kompetensi Sains	Konten Sains	Konteks Sains	Penyajian Informasi Soal	No. Butir soal
	menafsirkan fenomena ilmiah dan dan prediksi perubahan lingkungan	interaksinya			
		Pencemaran lingkungan	personal, lokal	video	40,17
		Global warming	lokal	gambar	16
6.	Mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi dan prediksi yang tepat	Pencemaran lingkungan	personal	video	14,42
		Aliran energi	personal, lokal	wacana, grafik, gambar	19,20, 21,22
		Global warming	lokal	gambar	23,44
7.	Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan	Global warming	personal, global	gambar, wacana	8,12,18
		Komponen lingkungan	lokal	gambar	25
		Pencemaran	personal	tabel	24
8.	Mengidentifikasi asumsi, bukti dan alasan di balik kesimpulan	Aliran energi	global	video, wacana	26,36
		Pencemaran lingkungan	lokal	gambar	10, 45
		komponen lingkungan dan interaksinya	lokal	video	46, 49
9.	Merefleksikan implikasi sosial dan perkembangan sains dan teknologi	Pencemaran lingkungan	personal, loka	wacana, video	41,47, 50
		Global warming	global, lokal	grafik, wacan	43,48

Perancangan kisi-kisi soal literasi sains memperhatikan karakteristik soal literasi sains PISA sebagai berikut: soal-soal PISA menyediakan sejumlah informasi atau data dalam berbagai bentuk penyajian untuk diolah oleh siswa yang akan menjawabnya. Soal-soal PISA meminta siswa mengolah (menghubung-hubungkan) informasi dalam soal. Soal-soal tersebut dapat disajikan dalam bentuk pilihan ganda. Soal PISA mencakup konteks aplikasi (personal-komunitas-global, kehidupan kesehatan-bumi & lingkungan-teknologi) yang kaya (Rustaman, hlm. 15). Konteks yang dipilih pada soal literasi sains yang dikembangkan adalah kehidupan dan kesehatan; Bumi dan lingkungan; dan teknologi. Konteks yang dipilih ini disesuaikan dengan karakteristik kompetensi dasar yang dipilih yaitu interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya.

Untuk mendorong siswa dalam mengenal kesimpulan sesuai dengan bukti yang ada maka jenis-jenis stimulus soal dapat disajikan dalam soal harus beranekaragam. Soal dapat disajikan dalam bentuk wacana, animasi, video, gambar dan simulasi. Penyajian soal yang beranekaragam ini dapat disajikan oleh soal berbasis komputer. Sebagaimana diungkap oleh Blazer (2010, hlm. 2) *computer based test* dapat menyajikan stimulus soal dan pertanyaan yang lebih

interaktif dan menarik yang tidak dapat ditemukan dari tes tertulis seperti video, simulasi, dan eksperimen.

### b. Perancangan *Virtual Test*

Sebagaimana pendapat Bridgemen (dalam Davidsson ,2012, hlm. 270) Penilaian berbasis komputer memiliki keunggulan dalam desain ujiannya diantaranya: menyediakan kesempatan untuk berinteraksi dengan item tes, menggunakan simulasi termasuk aplikasi video dan audio. Oleh karena itu, *software* yang digunakan adalah *Adobe flash profesional CS 6*. *Software* ini memiliki kemampuan menggambar sekaligus menganimasikannya. Animasi yang dihasilkan flash adalah animasi berupa *file movie*. *Movie* yang dihasilkan dapat berupa grafik atau teks. Grafik yang dimaksud disini adalah grafik yang berbasis vektor, sehingga saat diakses melalui internet, animasi akan ditampilkan lebih cepat dan terlihat halus. Selain itu flash juga memiliki kemampuan untuk mengimpor file suara, video maupun file gambar dari aplikasi lain.

Penyusunan *layout* pada *virtual test* disesuaikan dengan *storyboard* yang telah dirancang pada tahapan sebelumnya. Tes literasi sains tertulis dikonversi menjadi tes literasi sains berbasis komputer yang ditampilkan dalam *flash player* dengan memanfaatkan program *Adobe Flash Professional CS6*. Dengan demikian perangkat tes dapat menampilkan media seperti video audio, gambar, diagram, animasi, dan virtual lab.






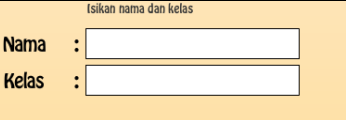
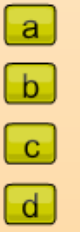


*Frame virtual test* diawali dengan Slide pembuka (*home*) sebagaimana tertera pada Gambar 3.1. berikut ini:



Gambar 3.1. Slide pembuka *virtual test*

Untuk mempermudah *user* dalam menggunakan *virtual test*. *Virtual test* dilengkapi dengan tombol navigasi yang tertera pada Tabel 3.4. berikut ini:

Tabel 3.4 Tombol navigasi *virtual test*

No	Tombol navigasi	Keterangan
1.		Tombol “play” untuk memulai login “Next” untuk menuju soal berikutnya dan “previous” untuk menuju soal sebelumnya
2.		Tombol “exit” untuk kembali ke tampilan HOME dan keluar dari <i>virtual test</i>
3.		Tombol petunjuk penggunaan <i>virtual test</i>
4.		Tombol “quizz” untuk mengerjakan soal literasi sains aspek konten dan proses sains
5.		Tombol “angket” untuk mengerjakan soal sikap sains
6.		Tombol identitas (nama dan kelas) yang kemudian akan tampil pada lembar jawaban
8.		Tombol “option” terdapat 4 option jawaban.
9.		Tombol “selesai” untuk melihat jawaban
10.		Tombol “print” untuk menyimpan dan mencetak jawaban

Berdasarkan Tabel 3.4. terdapat 10 jenis tombol navigasi yang dapat digunakan oleh siswa. Keterangan masing-masing tombol navigasi tersebut terdapat pada petunjuk penggunaan *virtual test*. Petunjuk penggunaan *virtual test* sudah jelas. *layout* petunjuk disediakan di *frame* ke-2 setelah *frame home* Sebelum melaksanakan tes, siswa membaca terlebih dahulu petunjuk penggunaan masing-masing tombol navigasi. Tombol-tombol navigasi yang telah disusun diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi siswa dalam mengerjakan *virtual test* dan siswa akan lebih terfokus dalam konten soal. Sebagaimana diungkap oleh Murtono (2014, hlm. 9) asesmen berbasis komputer dengan tombol navigasi yang jelas diharapkan lebih membuat siswa tertarik dengan soal sehingga lebih bisa

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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

fokus terhadap soal, dan lebih membuat siswa paham dengan konteks fenomena yang ditanyakan.

Fitur-fitur tampilan *virtual test* yang disusun peneliti disesuaikan dengan indikator yang telah dibuat, sebagaimana diuraikan berikut ini:

### 1) Tampilan *Virtual Test* pada Indikator Mengidentifikasi Isu Ilmiah

Terdapat tiga sub indikator mengidentifikasi isu ilmiah, yaitu: mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah, mengidentifikasi kata-kata kunci untuk memperoleh informasi ilmiah, dan mengenali fitur penyelidikan ilmiah. Tiga sub indikator ini termuat di dalam konten sains (Komponen lingkungan dan interaksinya, aliran energi, pencemaran lingkungan, dan pemanasan global). Tampilan *virtual test* sebagaimana Gambar 3.2. berikut ini:



Gambar 3.2. Tampilan *virtual test* berdasarkan sub indikator mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah.

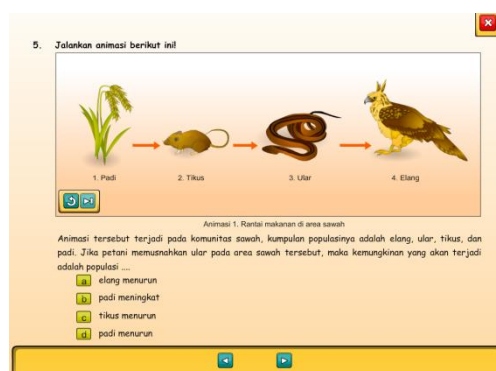
Soal pada Gambar 3.2. mengarahkan siswa untuk melihat video berdurasi 1 menit 58 detik, informasi video tersebut berkenaan dengan keadaan pencemaran pada sungai cikapundung, zat tercemar yang terdapat pada air sungai, dan perilaku masyarakat sekita sungai Cikapundung. Pada soal ini siswa dituntut untuk memilih kegiatan penyelidikan dalam rangka mengidentifikasi tingkat pencemaran air sungai Cikapundung yang menjadi permasalahan yang terdapat di dalam video.



Gambar 3.3. Tampilan *virtual test* berdasarkan sub indikator mengidentifikasi kata kunci untuk memperoleh informasi ilmiah

di

Melalui analisis informasi yang akurat dan pemahaman konten yang benar, maka dapat mengarahkan siswa untuk menjawab dengan benar.

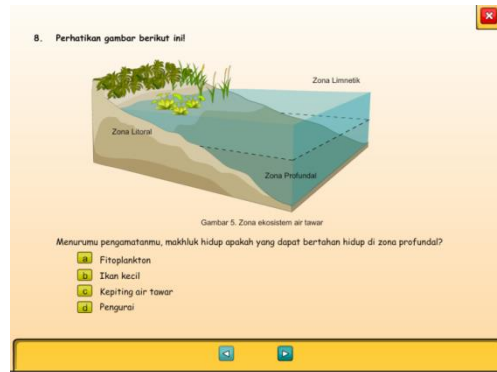


Gambar 3.4. Tampilan *virtual test* berdasarkan sub indikator mengenali fitur penyelidikan ilmiah

Soal pada Gambar 3.4. dilengkapi animasi rantai makanan, siswa menjalankan animasi tersebut, kemudian siswa dituntut membuat kesimpulan dari hasil pengamatanmu terhadap animasi tersebut..

## 2) Tampilan *Virtual Test* pada Indikator Menjelaskan Fenomena Ilmiah

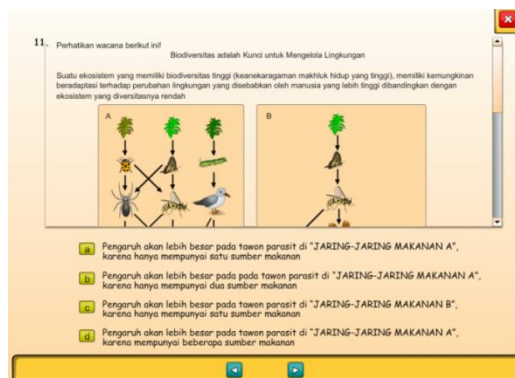
Terdapat tiga sub indikator dalam menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu: mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan dan prediksi perubahan lingkungan, dan mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi dan prediksi yang tepat. Karakteristik soal pada setiap indikator berbeda (Lampiran C.1). salah satu contohnya terlihat pada Gambar 3.5. berikut ini:



Gambar 3.5. Tampilan virtual test berdasarkan sub indikator mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan

Soal pada Gambar 3.5. dilengkapi dengan gambar zona ekosistem air tawar, siswa dituntut untuk menentukan organisme apakah yang dapat bertahan hidup di area tersebut, berdasarkan karakteristik zona ditampilkan berbeda, pada zona profundal gambar dibuat gelap, dalam artian tidak terdapat sinar matahari yang masuk ke zona tersebut. Apabila siswa mempunyai pemahaman terhadap karakteristik komponen lingkungan, siswa dapat menjawab soal dengan benar.

Soal pada Gambar 3.6. dilengkapi dengan gambar dan wacana. Terdapat tombol navigasi berupa scroll naik turun untuk melihat seluruh wacana dan gambar. Wacana menyediakan informasi mengenai jaring-jaring makanan pada dua habitat yang berbeda. Agar lebih jelas wacana dilengkapi dengan gambar jaring-jaring makanan pada habitat yang berbeda.



Gambar 3.6. Soal berdasarkan sub indikator menafsirkan fenomena ilmiah dan prediksi perubahan lingkungan

Pada soal di atas, siswa dituntut untuk membuat prediksi apa yang akan terjadi pada hewan yang terdapat pada jaring-jaring makanan, jika terdapat terjadi

perubahan jumlah atau kemusnahan pada salah satu hewan yang terdapat pada jaring-jaring makanan.

### 3) Tampilan *Virtual Test* pada Indikator Menggunakan Bukti Ilmiah

Terdapat tiga sub indikator dalam menggunakan bukti ilmiah, yaitu: menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan, mengidentifikasi asumsi, bukti serta alasan di balik kesimpulan, dan merefleksikan implikasi sosial dan perkembangan sains dan teknologi. Karakteristik soal pada setiap indikator berbeda (Lampiran C.1). salah satu contohnya terlihat pada gambar 3.7. berikut ini:

7. Perhatikan gambar dan tabel berikut ini!

4 Gas Emisi Analyzer

20090529  
PM 01:39

CAR NUMBER : 2309

CO : 5.39%

HC : 280 ppm

CO2 : 9.7%

O2 : 0.67%

Tabel 1. Limit kendaraan berbahan bakar bensin

	Tahun Pembuatan Kendaraan	
	< 2007	> 2007
CO	4,5%	1,5%
HC	1200 ppm	200 ppm

Gambar 4. Print out hasil uji emisi kendaraan

Berdasarkan gambar dan tabel di atas. Jika diasumsikan data print out uji emisi kendaraan berbahan bakar bensin dengan tahun pembuatan 2006, maka kendaraan tersebut dinyatakan ...

a. tidak lulus uji emisi karena emisi CO lebih tinggi dari limit yang ditentukan

b. tidak lulus uji emisi karena HC lebih tinggi dari limit yang ditentukan

c. lulus uji emisi karena CO lebih rendah dari limit yang ditentukan

d. lulus uji emisi karena tahun pembuatan mobil < 2007

Gambar 3.7. Tampilan virtual test berdasarkan sub indikator menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan

Soal pada Gambar 3.7. dilengkapi dengan gambar dan tabel. Siswa dituntut untuk membandingkan gambar dan tabel. Gambar berisi informasi mengenai hasil *print out* uji emisi gas kendaraan bermotor, dan tabel berisi informasi mengenai limit kandung CO dan CH pada kendaraan berdasarkan tahun pembuatan kendaraan bermotor. Siswa harus dapat menafsirkan bukti yang ada kemudian membuat kesimpulan yang tepat berkaitan dengan bukti tersebut.

15. Lakukanlah praktikum virtual berikut ini!

Sampel Air Sungai Tercemar

1 2 3 4

Pada tes

Lakmus

Masi merah

Pengapatan

Kesimpulan yang paling tepat mengenai sampel air yang diuji coba pada praktikum virtual tersebut bahwa sampel air bersifat ...

a. basa, kemungkinan berasal dari limbah pupuk, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi

b. basa, kemungkinan berasal dari limbah air sabun, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi

c. netral, tidak mengandung zat pengotor namun tidak layak untuk dikonsumsi

d. asam, kemungkinan berasal dari limbah organik, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi



Gambar 3.8. Tampilan virtual test berdasarkan indikator mengidentifikasi asumsi, bukti serta alasan dibalik kesimpulan

Soal pada Gambar 3.8. dilengkapi dengan praktikum virtual. Siswa melakukan praktikum virtual tentang uji asam basa air tercemar menggunakan kertas lakmus, larutan fenoptalin, dan metil merah. Setelah siswa melakukan praktikum virtual siswa harus membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengamatannya. Jika kesimpulannya benar maka siswa akan dapat menjawab dengan benar.

#### 4) Tampilan *Virtual Test* pada Dimensi Sikap Sains

Dimensi sikap sains ditampilkan sebagaimana Gambar 3.9. berikut ini:



Gambar 3.9. Tampilan *virtual test* dimensi sikap sains

Soal sikap sains berisi pernyataan berkaitan dengan sikap siswa terhadap sains, dan pilihan skala kesetujuan siswa terhadap pernyataan tersebut. Jawaban siswa pada skala sikap sains tersebut dapat direkam secara otomatis. Siswa mengerjakan soal secara berurutan dengan menekan tombol *next*.

Berdasarkan uraian di atas, karakteristik soal yang telah dikembangkan relevan dengan Karakteristik khusus soal yang dapat mengukur literasi sains yang diungkap oleh Rustaman (2003, hlm. 10) yaitu: Soal-soal PISA menyediakan sejumlah informasi atau data dalam berbagai bentuk penyajian untuk diolah oleh siswa yang akan menjawabnya. Soal-soal PISA meminta siswa mengolah (menghubung-hubungkan) informasi dalam soal. Soal-soal tersebut di sajikan dalam bentuk pilihan ganda. Soal PISA mencakup konteks aplikasi (personal-komuni tas-global, kehidupan kesehatan-bumi & lingkungan-teknologi) yang kaya.

### 3. *Develop*

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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

Pada tahap ini, *virtual test* yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya dipakai untuk melakukan pengujian produk yang telah dikembangkan. Pengujian ini dilakukan meliputi: (1) Meminta pertimbangan (*judgement*) soal kepada lima dosen ahli kemudian diperbaiki berdasarkan hasil *judgement*. (2) Menganalisis validitas konten menggunakan analisis CVR. (3) Uji coba 50 soal literasi sains kepada 20 orang siswa. (4) Memilih soal *virtual test* yang valid dan reliabel. (5) Uji kelayakan produk oleh ahli media, praktisi pendidikan dan siswa.

Pengujian ahli dilakukan oleh pakar evaluasi dan pakar media untuk mengetahui apakah *virtual test* yang dikembangkan telah layak digunakan sebagai alat penilaian literasi sains pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya yang mempunyai validitas desain dan validitas isi yang baik, berdasarkan standar konstruksi, materi, dan bahasa. Kelayakan instrumen yang dinilai oleh pakar evaluasi mencakup aspek kelayakan isi dan konstruk. Sementara kelayakan media yang dinilai oleh pakar media mencakup aspek kelayakan rekayasa perangkat dan komunikasi visual. Setelah melalui proses validasi oleh pakar evaluasi dan pakar media, maka kelemahan-kelemahan yang diungkapkan segera diperbaiki (direvisi).

Setelah produk dinyatakan layak oleh pakar, maka dapat dilakukan pengujian kedua yakni uji coba soal. Uji coba soal bertujuan untuk mengetahui karakteristik soal *virtual test* yang telah dikembangkan. Hasil uji coba soal meliputi validitas, reliabilitas, daya beda, dan taraf kesukaran soal. Setelah karakteristik soal telah diketahui, tahapan dilanjutkan dengan melakukan uji kelayakan produk oleh responden (siswa). Kelayakan produk dinilai dari tanggapan (respon) siswa terhadap *virtual test* selaku subyek penelitian. Uji kelayakan produk dilakukan oleh 20 siswa kelas VIII. Kelayakan produk yang dinilai mencakup 5 aspek, yakni: (1) tampilan *virtual test*, (2) tata bahasa dan penyusunan kalimat, (3) isi, (4) pengoperasian, dan (5) fungsi.

#### **4. Disseminate**

Pada tahapan ini dilakukan kegiatan sebagai berikut:

- a. Tahap implemementasi *virtual test* pada kelas VII B (28 orang) sasaran sebenarnya.

- b. Melakukan wawancara terstruktur dengan guru dan siswa untuk menggali lebih dalam tentang penggunaan *virtual test*.
- c. Mendistribusikan *virtual test* dalam jumlah terbatas kepada guru.

### E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi sebagai berikut:

Tabel 3.5. Teknik pengumpulan data

No.	Jenis Data	Instrumen	Sumber Data	Waktu
1.	Penilaian validitas dan kelayakan <i>virtual test</i>	Lembar validasi dan angket	Ahli Asesmen, Ahli Media, Praktisi Pendidikan, dan siswa	Satu kali pelaksanaan
2.	Penilaian usabilitas	Lembar penilaian usabilitas	Ahli media dan Guru	Satu kali pelaksanaan
3.	Tingkat Motivasi Siswa	BMQ	Siswa	Satu kali pelaksanaan
4.	Tanggapan guru dan siswa mengenai penggunaan <i>virtual test</i>	Lembar angket dan Pedoman wawancara	Guru dan siswa	Satu kali pelaksanaan
5.	Catatan hal-hal penting yang terjadi selama penelitian.	Catatan lapangan	Kegiatan perencanaan dan implementasi <i>virtual test</i>	Satu kali pelaksanaan
6.	Informasi mengenai literasi sains siswa pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya.	Soal tes pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban yang menilai literasi sains siswa yang dibuat peneliti dan SLA yang diadaptasi dari <i>Five et.al</i>	Siswa	Satu kali pelaksanaan (2x45 menit)

#### 1. Lembar Validasi *Virtual Test*

Lembar *judgement* diberikan kepada beberapa ahli pada saat instrument *virtual test* telah selesai dibuat. Lembar validasi soal terdiri dari: lembar validasi konten oleh ahli asesmen dan lembar validasi media oleh ahli media. Setelah

mendapatkan data hasil *judgement*, selanjutnya dilakukan revisi berkenaan dengan hal-hal yang dianggap kurang.

## **2. Lembar Penilaian Usabilitas *Virtual Test***

Lembar penilaian usabilitas diberikan kepada dua orang ahli media dan lima orang guru yang terlibat dalam implementasi virtual test. Terdapat tiga aspek yang meliputi: aspek administrasi dan pelaksanaan tes; aspek pengolahan, penafsiran, penggunaan dan pemeriksaan hasil; dan aspek ekonomis.

## **3. Angket**

Lembar angket diisi oleh seluruh siswa yang terlibat penilaian dengan *virtual test*. Pengisian angket ini dilakukan dengan cara memberikan tanda *check list* (√) pada kolom “Ya atau Tidak” yang disertai alasan untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai penggunaan *virtual test* untuk menilai literasi sains siswa pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya.

## **4. Pedoman Wawancara**

Wawancara dilakukan pada guru IPA setelah seluruh kegiatan penilaian. Wawancara ini dilakukan pada guru IPA untuk mengetahui tanggapan mengenai penggunaan *virtual test* dan kelemahan dan kelebihan *virtual test* untuk menilai literasi sains siswa pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya.

## **5. Catatan Lapangan**

Studi lapangan dilakukan selama proses penggunaan *virtual test* berlangsung mulai dari tahap uji coba sampai memperoleh data. Studi lapangan dilakukan dengan cara observasi guna mendapatkan catatan lapangan. Catatan lapangan tersebut dibuat dengan cara mencatat data-data faktual pada buku mengenai hal-hal yang tidak terungkap pada saat menggunakan *virtual test*.

## **6. Soal Literasi Sains**

Soal ini berupa 30 soal pilihan ganda dengan empat alternatif pilihan jawaban. Soal tersebut disusun berdasarkan ranah kompetensi literasi sains menurut frame work PISA (2012) yang dibuat peneliti dan Tes digunakan untuk menguji karakteristik soal yang mencakup validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda serta mengetahui profil pencapaian literasi sains siswa pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya, dan soal *Scientific Literacy Assessment* (SLA) yang diadaptasi dari *Five et.al*.

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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

## 7. Biology Motivation Questioner (BMQ)

BMQ digunakan untuk mengetahui tingkat motivasi siswa setelah melaksanakan tes baik *paper and pencil test* maupun *virtual test*. Tes motivasi ini diadaptasi dari Gylan dan Coballa yang sudah valid dan reliabel.

### F. Analisis Data Penelitian

Setelah dilakukan penelitian maka diperoleh sejumlah data kuantitatif dan kualitatif. Analisis dan pengolahan data berpedoman pada data yang terkumpul dan pertanyaan penelitian. Data kuantitatif skor rerata tes literasi sains siswa, jawaban angket siswa dianalisis dengan Rumus Purwanto (2009) dan Koentjaraningrat (1997). Data kualitatif berupa hasil wawancara dengan guru IPA dan catatan lapangan pada saat penelitian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui temuan yang terjadi saat penelitian berlangsung. Hasil perolehan data kuantitatif dan kualitatif selanjutnya akan digunakan dalam menarik kesimpulan penelitian yang dilakukan.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian digunakan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Data utama penelitian ini adalah skor siswa dalam menjawab soal literasi sains, sementara itu hasil angket dan wawancara sebagai data pendukung. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excel*, ANATES Versi 4.0.9 dan *SPSS 16 for Windows*. Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi penentuan validitas instrumen secara keseluruhan, analisis item yang meliputi penentuan indeks kesukaran setiap butir soal instrumen, penentuan daya pembeda setiap butir soal, penentuan reliabilitas instrumen secara keseluruhan, dan penentuan validitas konkuren selain itu analisis dari wawancara guru dan siswa.

#### 1. Hasil Validasi Ahli

##### a. Validasi Konten

Validitas isi dilakukan berdasarkan pertimbangan profesional oleh kelompok pakar untuk menentukan validasi isi butir soal baik dari materi, konstruksi soal, maupun dari segi kejelasan bahasa yang disusun. Validitas isi dalam penelitian ini dilakukan dengan meminta pertimbangan tujuh orang pakar yaitu lima dosen dan dua orang guru IPA. Perolehan hasil validasi selanjutnya dihitung dengan

menggunakan CVR (*Content Validity Ratio*) yang diinterpretasikan berdasarkan Wilson (2012).

#### a. *Content Validity Rasio (CVR)*

CVR (*Content Validity Ratio*) digunakan untuk mengukur indeks kesahihan berdasarkan validasi isi secara kuantitatif. Validasi isi berkenaan dengan kevalidan suatu alat ukur dipandang dari segi isi (*content*) materi pelajaran yang melibatkan para ahli untuk menilai. Adapun rumus CVR (Lawshe, 1975) adalah :

$$CVR = \frac{ne - N/2}{N/2}$$

Keterangan :

ne : jumlah ahli yang setuju

N : jumlah semua ahli yang memvalidasi

Berdasarkan persamaan Lawshe, dapat dihitung nilai CVR untuk setiap butir soal. Nilai CVR yang diperoleh dari perhitungan dibandingkan dengan nilai minimum CVR berdasarkan jumlah validator seperti yang tercantum pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Nilai minimum CVR uji satu pihak,  $\alpha = 0,05$

Validator	Nilai minimum CVR
5	0,736
6	0,672
7	0,622
8	0,582
9	0,548
10	0,520
11	0,496
12	0,475

Butir soal diterima jika butir soal memiliki nilai sama atau lebih tinggi dari nilai minimum CVR. Butir soal ditolak apabila memiliki nilai di bawah nilai minimum CVR (Wilson, 2012). Nilai minimum CVR yang dipakai pada penelitian ini adalah 0,622 karena virtual test divalidasi oleh tujuh orang validator (5 orang ahli asesmen, dan 2 orang guru). Hasil validasi ahli terhadap konten soal *virtual test* adalah 0,861 (valid) (Lampiran C.1).

#### b. *Validasi Media*

Validasi media *virtual test* dilakukan oleh dua orang ahli media yaitu pakar. Kelayakan *virtual test* dianalisis dengan menggunakan instrumen penilaian yang

dikembangkan dengan mengacu pada kriteria kelayakan media oleh BSNP yang dimodifikasi.

- 1) Perhitungan persentase didapat dari:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kelayakan *e-diagnostic test*

f = jumlah skor rata-rata aspek penilaian

n = jumlah skor maksimal aspek penilaian

- 2) Kriteria penilaian skor rata-rata dan persentase angket validasi pakar menurut Sudijono (2009) didasarkan pada Tabel 3.4

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian oleh Pakar Rentang Persentase Kriteria

Rentang skor	Kriteria
81,25% < skor ≤ 100%	Sangat baik
62,50% < skor ≤ 81,25%	Baik
43,75% < skor ≤ 62,50%	Cukup baik
25,00% < skor ≤ 43,75%	Tidak Baik

Berdasarkan kriteria penilaian oleh pakar, dapat ditarik kesimpulan bahwa *virtual test* dianggap layak untuk digunakan apabila skor penilaian > 62,5%. Apabila skor hasil penilaian masih ≤ 62,5 maka produk perlu direvisi kembali. Hasil validasi konten dan media terhadap virtual test oleh ahli media adalah 81,3 (baik) (Lampiran C.2).

## 2. Validitas Konkuren

Untuk menguji validitas konkuren dilakukan uji linearitas dan uji korelasi. Uji linieritas merupakan prasyarat yang biasa dilakukan jika akan melakukan analisis korelasi. Uji linieritas ini bertujuan untuk mengetahui apakah dua variabel secara signifikan mempunyai hubungan yang linear atau tidak. Sedangkan Uji korelasi antar variabel untuk mengetahui ada tidaknya hubungan secara signifikan antar variabel. Uji korelasional antar variabel dapat digunakan rumus korelasi *product-moment*.

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien antara variabel X dengan variabel Y

X = Nilai rata-rata dari X

Y = Nilai rata-rata dari Y

N = Banyak responden uji coba

Pada penelitian ini variabel yang dicari hubungannya adalah *virtual test* literasi sains yang dikembangkan dengan tes tertulis literasi sains. Hasil dari kedua tes tersebut dihitung koefisien korelasi menggunakan *SPSS 16 for Windows*. Interpretasi mengenai besarnya korelasi ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.8. Klasifikasi koefisien korelasi

Koefisien Validitas	Interpretasi
$r > 0,9$	Korelasi sangat kuat
0,68 - 0,9	Korelasi kuat
0,36 - 0,67	Korelasi cukup kuat
$r \leq 0,35$	Korelasi sangat lemah

(Taylor, 1990)

Hasil uji linieritas dan uji korelasi diperoleh bahwa *virtual test* linear dengan SLA dan besar koefisien korelasi adalah 0,894 (korelasi kuat).

### 3. Statik Butir Soal

Validitas butir soal dapat diketahui dengan dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* (Suharsimi, 2006):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = skor butir

Y = skor total

N = jumlah peserta

Hasil validitas butir soal dengan menggunakan program Anates V.4.09 dapat dilihat pada tabel 3.9. berikut ini:

Tabel 3.9. Rekapitulasi koef. reliabilitas soal virtual test untuk menilai literasi sains uji coba soal 1

Butir Asli	Butir Baru	Korelasi	Sign. Korelasi	Keterangan
VT01.	1	0,482	Sangat Signifikan	Digunakan

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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



Butir Asli	Butir Baru	Korelasi	Sign. Korelasi	Keterangan
VT02.	-	0,082	tidak signifikan	tidak digunakan
VT03.	2	0,439	Sangat Signifikan	Digunakan
VT04.	-	0,101	tidak signifikan	tidak digunakan
VT05.	3	0,274	Signifikan	Digunakan
VT06.	-	0,186	tidak signifikan	tidak digunakan
VT07.	-	-0,221	tidak signifikan	tidak digunakan
VT08.	4	0,387	Sangat Signifikan	Digunakan
VT09.	5	0,410	Sangat Signifikan	Digunakan
VT10.	-	-0,234	tidak signifikan	tidak digunakan
VT11.	6	0,292	Signifikan	Digunakan
VT12.	7	0,274	Signifikan	Digunakan
VT13.	8	0,404	Sangat Signifikan	Digunakan
VT14.	9	0,274	Signifikan	Digunakan
VT15.	10	0,330	Signifikan	Digunakan
VT16.	11	0,274	Signifikan	Digunakan
VT17.	12	0,454	Sangat Signifikan	Digunakan
VT18.	13	0,274	Signifikan	Digunakan
VT19.	-	-0,07	tidak signifikan	tidak digunakan
VT20.	-	*NaN	tidak signifikan	tidak digunakan
VT21.	-	-0,234	tidak signifikan	tidak digunakan
VT22.	-	-0,156	tidak signifikan	tidak digunakan
VT23.	14	0,352	Signifikan	Digunakan
VT24.	-	0,068	tidak signifikan	tidak digunakan
VT25.	15	0,326	Signifikan	Digunakan
VT26.	16	0,545	Sangat Signifikan	Digunakan
VT27.	17	0,503	Sangat Signifikan	Digunakan
VT28.	18	0,274	Signifikan	Digunakan
VT29.	19	0,365	Sangat Signifikan	Digunakan
VT30.	20	0,274	Signifikan	Digunakan
VT31.	-	0,110	tidak signifikan	tidak digunakan
VT32.	-	0,021	tidak signifikan	tidak digunakan
VT33.	-	-0,089	tidak signifikan	tidak digunakan
VT34.	21	0,406	Sangat Signifikan	Digunakan
VT35.	22	0,274	Signifikan	Digunakan
VT36.	23	0,274	Signifikan	Digunakan
VT37.	-	0,059	tidak signifikan	tidak digunakan
VT 38.	24	0,566	Sangat Signifikan	Digunakan
VT 39.	25	0,412	Sangat Signifikan	Digunakan
VT 40.	26	0,282	Signifikan	Digunakan
VT 41.	27	0,274	Signifikan	Digunakan
VT 42.	-	*NaN	tidak signifikan	tidak digunakan
VT 43.	28	0,311	Signifikan	Digunakan
VT 44.	29	0,566	Sangat Signifikan	Digunakan
VT 45.	-	-0,406	tidak signifikan	tidak digunakan
VT 46.	-	-0,301	tidak signifikan	tidak digunakan
VT 47.	-	0,149	tidak signifikan	tidak digunakan
VT 48.	30	0,274	Signifikan	Digunakan
VT 49.	-	0,234	tidak signifikan	tidak digunakan
VT 50.	-	0,082	tidak signifikan	tidak digunakan

\*NaN (*Not a Number*/ tidak terdefinisi)

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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

Soal yang digunakan dalam *virtual test* merupakan 30 soal yang memiliki nilai korelasi signifikan yaitu soal no. 1, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30,34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 48.

#### 4. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menguji tingkat keajegan instrumen yang digunakan. Analisis reliabilitas *virtual test* dilakukan dengan menggunakan rumus Alpha:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

N= banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  = varians total (skor total)

Untuk menafsirkan harga reliabilitas digunakan acuan sebagai berikut.

Tabel 3.10. Klasifikasi koefisien reliabilitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
0,00 – 0,19	sangat rendah
0,20 – 0,39	rendah
0,40 – 0,59	cukup
0,60 – 0,79	tinggi
0,80 – 1,00	sangat tinggi

(Guilford, 1956, hlm. 145)

Hasil analisis reliabilitas soal dengan bantuan program aplikasi *Anates Version 4.09* diperoleh koefisien reliabilitas soal sebesar 0,74 dengan kriteria tinggi. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran C.5.

#### 5. Indeks Kesukaran Butir Soal

Uji indeks kesukaran butir soal untuk mengetahui apakah butir soal tergolong sukar, sedang, dan mudah. Indeks kesukaran butir didefinisikan sebagai presentase dari siswa yang menjawab benar. Indeks kesukaran (p) suatu butir tes ditentukan dengan rumus (Mehrens & Lehmann, 1984, hlm 191)

$$P = R/T \times 100 \%$$

Keterangan:

R = jumlah siswa yang menjawab benar butir tes

T = jumlah seluruh peserta tes

Kriteria untuk menentukan indeks kesukaran butir soal disajikan pada Tabel 3.11. berikut ini:

Tabel 3.11. Kriteria indeks kesukaran butir soal

Indeks Kesukaran Butir	Kategori
0% - 15%	sangat sukar
16% - 30%	sukar
31% - 70%	sedang
71% - 85%	mudah
85% - 100%	sangat mudah

Hasil indeks kesukaran butir soal diperoleh dengan menggunakan software Anates V.4.09 sebagaimana tercantum pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Rekapitulasi indeks kesukaran butir soal uji coba soal 1

Kategori tingkat kesukaran soal	Nomor soal
sangat sukar	7,22,32,37,38,39,45
sukar	9,12,14,21,27,29,30,35,43
sedang	2,5,13,15,16,17,23,25,28,33,36,40,41,44,46,47,48,49,50
mudah	1,3,4,8,11,18,26
sangat mudah	6,19,20,24,31,34,

## 6. Indeks Diskriminasi (Daya Pembeda) Butir Soal

Daya pembeda suatu butir soal menyatakan kemampuan butir tes untuk membedakan kelompok siswa yang berkemampuan tinggi dengan kelompok siswa yang berkemampuan rendah (Susetyo 2011, hlm. 161). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Dengan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{2(BA - BB)}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

DP : Daya Pembeda Soal.

BA : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab pertanyaan dengan benar.

BB : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab pertanyaan dengan benar.

N : Jumlah siswa yang mengerjakan tes.

Kriteria daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.13. berikut ini:

Tabel 3.13 Kriteria Daya Pembeda Soal

Indeks Daya Pembeda Soal	Kriteria
--------------------------	----------

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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

Negatif – 9 %	Sangat buruk, soal harus dibuang
10 % – 19 %	Buruk , sebaiknya soal dibuang
20 % – 29 %	Cukup baik perlu direvisi
30 % – 49 %	Baik
50 % – 100 % ,	Sangat Baik

Hasil analisis daya pembeda soal yang diperoleh dengan bantuan program aplikasi *Anates Version 4.09* ditunjukkan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14. Hasil analisis daya pembeda soal

Indeks Daya Pembeda Soal	Kriteria	No soal
Negatif – 9 %	Sangat buruk, soal harus dibuang	2,4,7,6,10, 19,20, 21,22,32,33,42,45,46
10 % – 19 %	Buruk , sebaiknya soal dibuang	-
20 % – 29 %	Cukup baik perlu direvisi	12,14,16,18,30,31,35,39,41,43,47,50
30 % – 49 %	Baik	1,3,5,8,11,17,27,28,29,34,36,38,40,49
50 % – 100 % ,	Sangat Baik	13,23,25,26,44

## 7. Analisis Angket

Angket yang digunakan dalam penelitian ini diolah dengan cara menghitung jumlah siswa yang menjawab “Ya” dan jumlah siswa yang menjawab “Tidak” untuk setiap pertanyaan pada angket. Langkah selanjutnya yaitu dengan dilakukan perhitungan persentase jawaban siswa untuk setiap pertanyaan dengan rumus sebagaiberikut:

$$\text{Persentase tanggapan siswa} = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab "ya/tidak" pada setiap item}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100 \%$$

(Koentjaraningrat, 1997)

Selanjutnya, hasil dari perhitungan tersebut diinterpretasikan dengan cara membuat kategori untuk setiap kriteria berdasarkan tabel aturan Koentjaraningrat (1990) sebagai berikut:

Tabel 3.15. Kategori persentase koentjaraningrat 1990

Persentase	Kategori
0%	Tidak ada
1% -25%	Sebagian kecil
26% -49%	Hampir separuhnya

Abdul Aziz Rahman, 2016

**PENGEMBANGAN VIRTUAL TEST UNTUK MENILAI LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA**

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

Persentase	Kategori
50%	Separuhnya
51%-75%	Sebagian besar
76%-99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya

Hasil data angket yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk mendukung temuan- temuan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

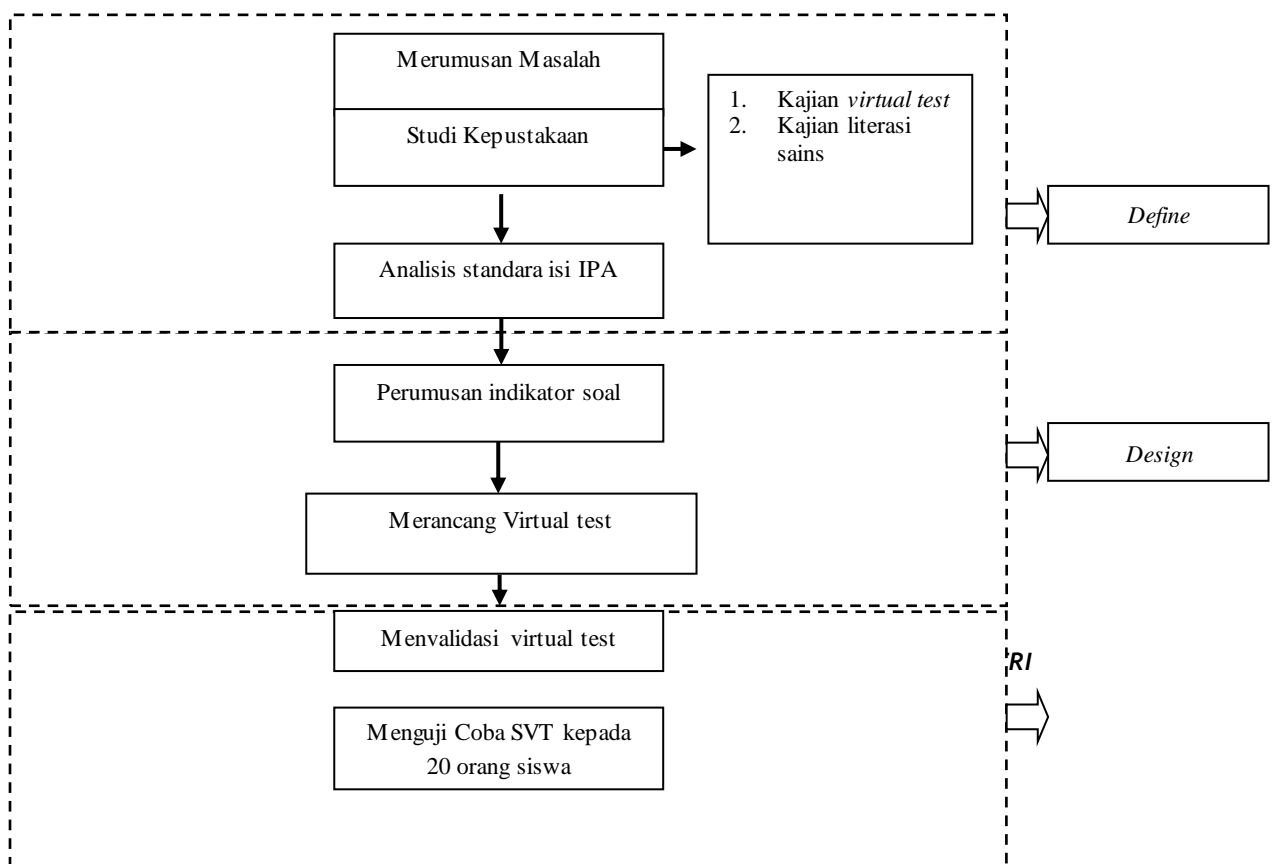
### 8. Analisis Wawancara

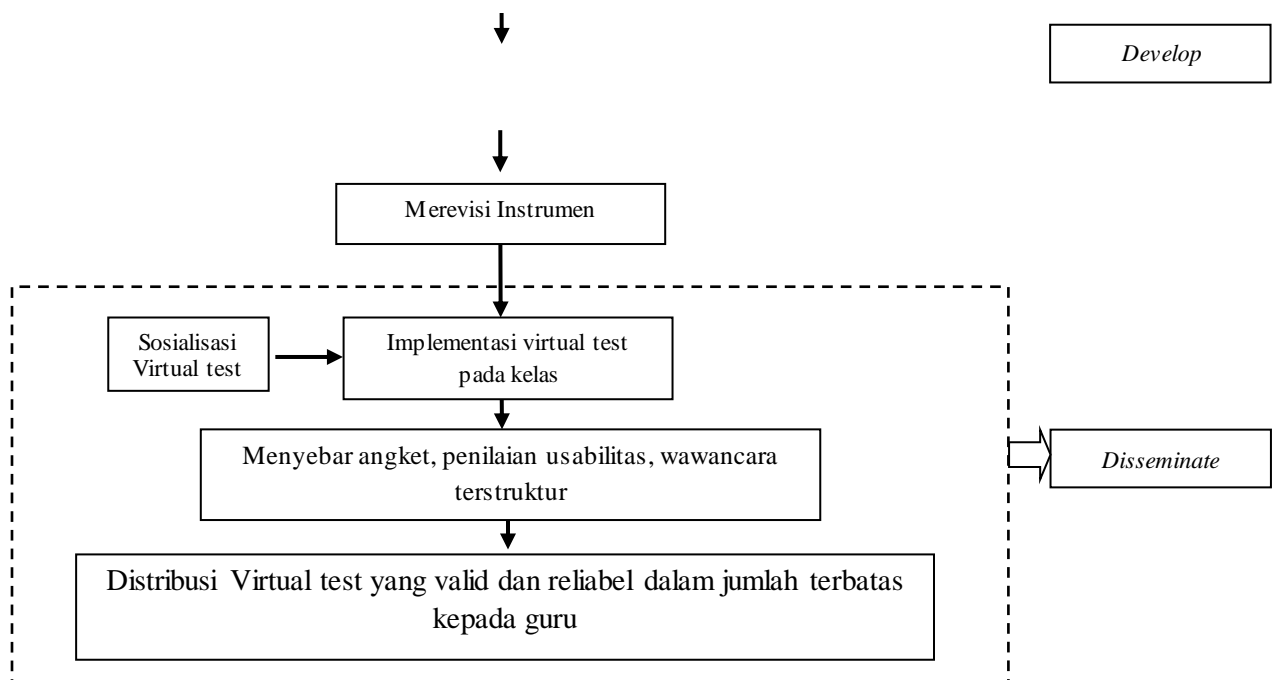
Analisis wawancara terhadap guru yang digunakan dalam penelitian ini diolah dengan cara merekap data hasil wawancara. Perekapan data hasil wawancara dilakukan dengan cara mengubah jawaban guru dari setiap pertanyaan ke dalam bentuk pernyataan untuk mengetahui tanggapan mengenai penggunaan, kelebihan dan kelemahan *virtual test* untuk menilai literasi sains siswa pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya. Hasil data wawancara guru selanjutnya digunakan untuk mendukung temuan- temuan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

### 9. Analisis Catatan Lapangan

Catatan lapangan peneliti diolah dengan cara merekap catatan lapangan. Perekapan catatan lapangan dilakukan dengan cara mendeskripsikan data- data faktual yang tidak terungkap dari penelitian yang dilakukan.

### G. Alur Penelitian





Gambar 3.10. Bagan alur penelitian