

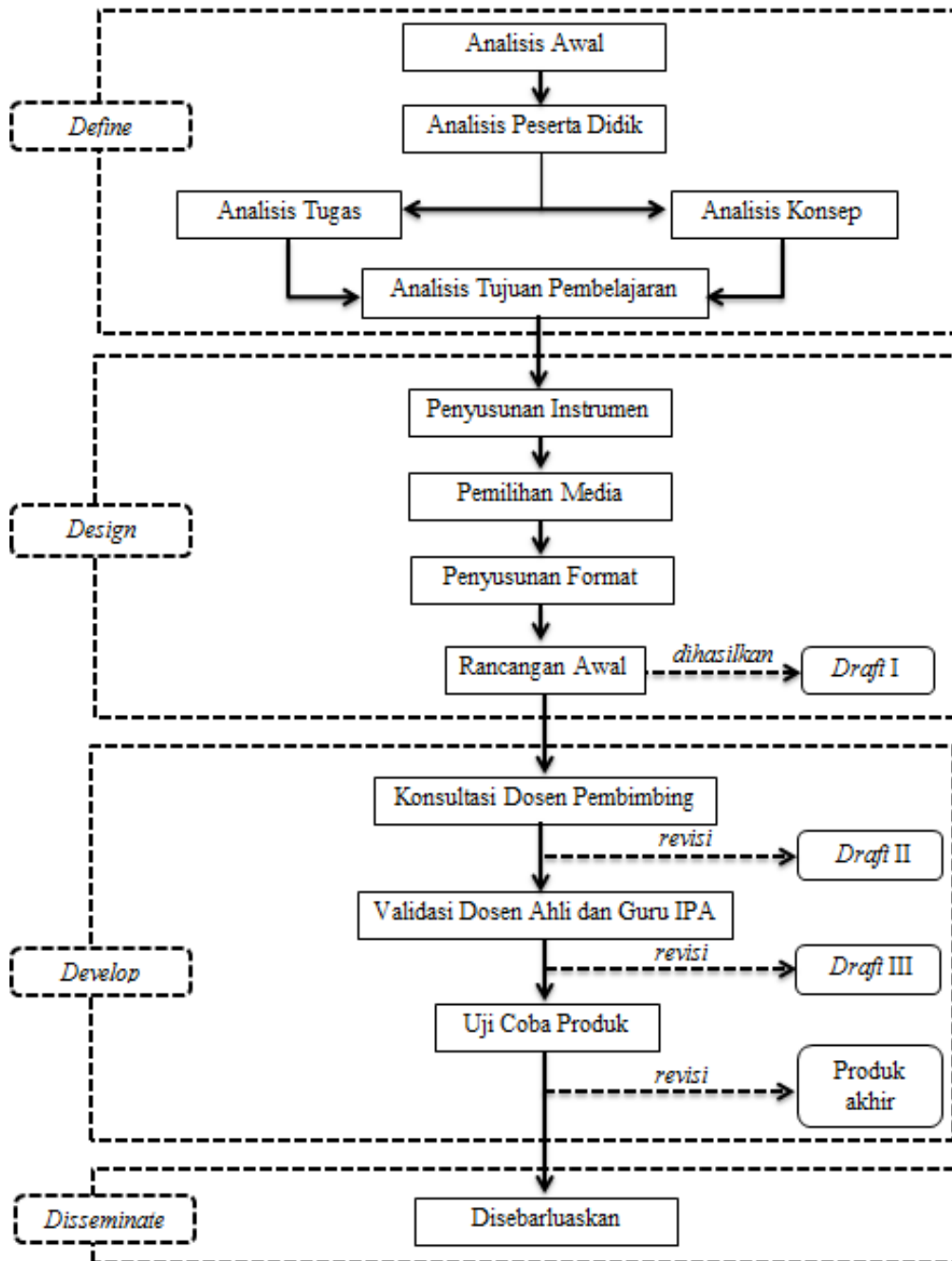
BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa *virtual laboratory* berbasis inkuiri terbimbing. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan/ *Research and Development* (R & D). Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4-D (*Four-D Models*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, et al. (1974: 5). Model pengembangan ini terdiri atas empat tahap, yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Pada tahap *define* (pendefinisian) dilakukan dengan analisis awal, studi literatur, studi lapangan, dan menganalisa kebutuhan. Pada tahap *design* (perancangan) dilakukan pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan produk awal. Tahap *develop* (pengembangan) meliputi tahap penilaian ahli dan uji coba produk. Pada tahap *disseminate* (penyebaran) hanya dilakukan secara terbatas, mengingat ranah penelitian R & D sangat luas.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur/langkah penelitian pengembangan *virtual laboratory* ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Langkah-langkah Penelitian Pengembangan *Virtual Laboratory*

(Sumber: Modifikasi dari Thiagarajan, dkk. 1974: 6-9)

Berdasarkan Gambar 7, model pengembangan yang dilakukan terdiri dari empat tahap yaitu:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian merupakan tahap untuk menguraikan atau mendefinisikan kebutuhan dalam proses pembelajaran melalui analisis serta mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini, terdapat beberapa kegiatan sebagai berikut.

a. Analisis awal

Analisis awal merupakan tahap mengumpulkan informasi-informasi tentang kegiatan pembelajaran di lapangan. Pengumpulan informasi ini bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan permasalahan yang ada di lapangan yang akan dijadikan sebagai dasar pengembangan *virtual laboratory*. Untuk mengumpulkan informasi tersebut, dilakukan observasi di sekolah yang kemudian dikembangkan sesuai dengan permasalahan yang ada di sekolah.

b. Analisis peserta didik

Tahap analisis peserta didik merupakan tahap untuk mengamati karakteristik dari peserta didik. Analisis peserta didik ini meliputi kemampuan akademik peserta didik, perkembangan kognitif serta media pembelajaran yang digunakan sehingga akan ditemukan pola aktivitas dalam pembelajaran yang mereka ikuti.

c. Analisis tugas

Analisis tugas dilakukan untuk menentukan isi materi serta kompetensi yang harus dicapai dalam proses pembelajaran. Penyusunan media *virtual laboratory* ini mengacu pada Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Analisis ini bertujuan untuk mengkaji tugas yang harus dilakukan oleh peserta didik dalam materi pembelajaran.

d. Analisis konsep

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang harus dikuasai oleh peserta didik melalui pembelajaran. Analisis konsep disusun secara sistematis bagian-bagiannya untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

e. Analisis tujuan pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi. Tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan akan termuat dalam *virtual laboratory* dan menjadi dasar untuk merancang *virtual laboratory* yang dikembangkan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perencanaan ini bertujuan untuk mengembangkan rancangan produk awal *virtual laboratory* (*Draft I*) berdasarkan data-data yang

diperoleh pada tahap pendefinisian. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan pada tahapan ini adalah sebagai berikut.

a. Penyusunan instrumen

Instrumen yang disusun pada tahap ini meliputi instrumen penilaian *virtual laboratory* IPA dan instrumen penilaian hasil uji coba produk. Instrumen penilaian *virtual laboratory* IPA ini berfungsi untuk menilai kelayakan dan keefektifan dari *virtual laboratory* yang dikembangkan melalui lembar penilaian oleh dosen ahli dan guru IPA. Sedangkan untuk instrumen penilaian hasil uji coba produk digunakan untuk mengukur kemampuan analisis peserta didik setelah menggunakan *virtual laboratory* IPA dalam pembelajaran. Selain itu, juga terdapat instrumen lembar keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing dan angket respon peserta didik terhadap *virtual laboratory* IPA yang telah dikembangkan.

b. Pemilihan media

Pemilihan media disesuaikan dengan materi dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang sesuai. Proses ini disesuaikan dengan hasil analisis tugas, analisis konsep, analisis karakteristik peserta didik.

c. Pemilihan format

Pemilihan format ini disesuaikan dengan isi materi yang digunakan dalam pengembangan *virtual laboratory*, dan disesuaikan dengan pendekatan inkuiri terbimbing. Pemilihan format bertujuan agar media yang dikembangkan sesuai dengan kriteria media pembelajaran yang baik dan benar sehingga produk yang digunakan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Format *virtual laboratory* yang dikembangkan memuat *cover*, halaman *log-in* (masuk), petunjuk, kompetensi (SK, KD, tujuan pembelajaran), materi, orientasi masalah sebelum kegiatan eksperimen, kegiatan eksperimen dan dilengkapi dengan profil pengembang. Adapun kisi-kisi pengembangan produk yang lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kisi-kisi Pengembangan *Virtual Laboratory* IPA

No	Komponen <i>Virtual Laboratory</i> IPA	Tahapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing	Indikator
1	<i>Cover</i>		a. Memuat ucapan selamat datang, identitas/judul media <i>virtual laboratory</i> . b. Memuat kata pengantar singkat.
2	Halaman <i>Log in</i> (masuk)		a. Memuat kolom identitas peserta didik yang harus diisi. b. Identitas yang diisi berupa nama, kelas dan nomor absen.
3	<i>Home</i>		a. Memuat menu-menu utama yakni menu petunjuk, kompetensi, materi, orientasi, eksperimen 1,

No	Komponen <i>Virtual Laboratory</i> IPA	Tahapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing	Indikator
			eksperimen 2, dan profil.
4	Petunjuk		<ul style="list-style-type: none"> a. Berisi pengenalan dari <i>virtual laboratory</i>. b. Berisi petunjuk dari tombol-tombol yang ada dalam <i>virtual laboratory</i>. c. Berisi petunjuk urutan penggunaan media yang baik dan benar.
5	Kompetensi		<ul style="list-style-type: none"> a. Memuat SK dan KD. b. Memuat tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh peserta didik.
6	Materi		<ul style="list-style-type: none"> a. Berisi kajian singkat dari pengantar materi transportasi air pada tumbuhan. b. Kajian materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.
7	Orientasi	Orientasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> a. Memuat informasi dan kegiatan awal yang mengarahkan pada permasalahan yang akan dipecahkan oleh peserta didik melalui kegiatan eksperimen 1 dan 2. b. Permasalahan yang diangkat berkaitan dengan pokok bahasan materi. c. Topik permasalahan sesuai dengan kenyataan yang ada di kehidupan sehari-hari.
8	Eksperimen	Merumuskan masalah	<ul style="list-style-type: none"> a. Memuat rumusan masalah yang akan dipecahkan dipecahkan oleh peserta didik.
		Merumuskan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> a. Memuat perintah untuk membuat hipotesis. b. Dilengkapi dengan adanya kolom untuk menuliskan hipotesis.
		Menguji	<ul style="list-style-type: none"> a. Memuat alat dan bahan

No	Komponen <i>Virtual Laboratory</i> IPA	Tahapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing	Indikator
		hipotesis	yang akan digunakan dalam kegiatan menguji hipotesis. b. Memuat prosedur kegiatan menguji hipotesis. c. Memuat tabel untuk menuliskan data hasil kegiatan menguji hipotesis.
		Menganalisis data	a. Berisi soal-soal yang berkaitan dengan hasil kegiatan menguji hipotesis yang berorientasi untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik. b. Dilengkapi dengan kolom untuk menjawab soal-soal. c. Membimbing peserta didik untuk menganalisis data hasil pengujian hipotesis.
		Membuat kesimpulan	a. Berisi perintah untuk membuat kesimpulan berdasarkan hasil kegiatan pengujian hipotesis. b. Dilengkapi kolom untuk menuliskan kesimpulan. c. Memuat tombol untuk menyimpan seluruh jawaban peserta didik di komputer.
9	Profil		a. Memuat biodata peneliti. b. Memuat biodata dosen pembimbing 1 dan 2.

d. Rancangan awal

Pada tahap ini dilakukan penyusunan media *virtual laboratory* awal beserta perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam tahap uji coba. Tujuan dari kegiatan ini adalah supaya *virtual laboratory* yang dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah dan

komponen-komponen yang terdapat dalam rancangan pembelajaran. Rancangan awal dari media *virtual laboratory* beserta perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti pada tahap ini disebut dengan *Draft I*.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk *virtual laboratory* IPA akhir. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pengembangan adalah sebagai berikut.

a. Konsultasi dosen pembimbing

Tahap ini dilakukan setelah memperoleh *Draft I virtual laboratory* dan instrumen penilaian produk. Setelah didapatkan *Draft I*, rancangan awal tersebut kemudian dikonsultasikan kepada Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II sehingga didapatkan masukan dan saran yang digunakan untuk memperbaiki media *virtual laboratory* yang dikembangkan. Hasil revisi dari tahap ini menghasilkan *Draft II* yang selanjutnya akan dilakukan penilaian dosen ahli dan guru IPA.

b. Validasi dosen ahli dan guru IPA

Pada tahap ini dilakukan validasi terhadap media *virtual laboratory* yang telah dikembangkan. Validasi merupakan tahap pengujian tingkat kelayakan dan keefektifan media *virtual laboratory* yang dilakukan oleh dosen ahli dan guru IPA. Tujuan dari proses validasi adalah untuk memperoleh masukan dan penilaian

dari ahli terkait semua aspek yang ada dalam *virtual laboratory* yang dikembangkan. Hasil validasi dari ahli ini akan dijadikan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan media *virtual laboratory* yang dikembangkan sehingga diperoleh *Draft III*. *Draft III* ini selanjutnya akan digunakan untuk uji coba di lapangan.

c. Uji coba produk

Uji coba produk merupakan tahap untuk mengetahui keefektifan media berupa *virtual laboratory* dalam meningkatkan kemampuan analisis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran IPA dengan menggunakan media *virtual laboratory* IPA yang dapat dilihat dari hasil *pretest-posttest* dan pelinaian lembar kerja peserta didik. Pada uji coba produk, juga diperoleh data keterlaksanaan pembelajaran menggunakan dengan menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing melalui penilaian observer serta data respon peserta didik terhadap *virtual laboratory* IPA yang dikembangkan melalui angket. Hasil yang diperoleh dari tahap ini berupa produk media *virtual laboratory* akhir.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Setelah uji coba terbatas dan media *virtual laboratory* telah direvisi, tahap selanjutnya adalah tahap penyebaran. Tahap penyebaran merupakan tahap akhir dari penelitian ini. Tahap ini bertujuan untuk menyebarluaskan media *virtual laboratory* IPA yang telah dikembangkan. Dalam penelitian ini, tahap penyebaran yang dilakukan

hanya terbatas kepada guru IPA di SMP Negeri 2 Bambanglipuro saja dan belum dilakukan penyebaran secara luas di luar sekolah dimana penelitian dilakukan.

C. Desain Uji Coba Produk

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *one group pretest dan posttest design*. Pada desain ini, sebelum perlakuan diberikan, peserta didik diberikan *pretest* (tes awal) terlebih dahulu dan di akhir perlakuan peserta didik diberikan *posttest* (tes akhir). Desain ini dipilih untuk mengetahui peningkatan kemampuan analisis peserta didik setelah menggunakan *virtual laboratory*. Adapun desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

(Sumber : Sugiono, 2008: 111)

Keterangan :

O₁ = tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan diberikan

O₂ = tes akhir (*posttest*) setelah perlakuan diberikan

X = perlakuan terhadap peserta didik dengan *virtual laboratory* berpendekatan inkuiri terbimbing

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan pada bulan Maret 2017 tahun pelajaran 2016/2017 yaitu pada semester genap. Lokasi penelitian ini di SMP Negeri 2 Bambanglipuro, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

E. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik sebanyak 32 anak kelas VIII D SMP Negeri 2 Bambanglipuro untuk melakukan proses pembelajaran dan praktikum dengan media *virtual laboratory* IPA yang dikembangkan dan menguji mengetahui peningkatan kemampuan analisis peserta didik setelah menggunakan media *virtual laboratory* IPA berpendekatan inkuiri terbimbing.

2. Objek penelitian

Objek penelitian ini adalah media *virtual laboratory* IPA berendekatan inkuiri terbimbing materi “Transportasi Air pada Tumbuhan” untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik kelas VIII SMP.

F. Jenis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data tingkat kelayakan *virtual laboratory* IPA hasil pengembangan berdasarkan penilaian dari dua dosen ahli dan dua guru IPA.
2. Data respon peserta didik terhadap produk *virtual laboratory* IPA yang dikembangkan.
3. Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing selama proses pembelajaran.

4. Data nilai tes kemampuan analisis peserta didik selama proses pembelajaran.
5. Data penilaian lembar kerja peserta didik selama proses pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* IPA.

Adapun data yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Daftar Data dalam Penelitian

Jenis Data	Kuantitatif	Kualitatif
Data penilaian kelayakan <i>virtual laboratory</i> IPA	√	√
Data respon peserta didik terhadap produk <i>virtual laboratory</i> IPA	√	√
Data keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing	√	-
Data nilai tes kemampuan analisis peserta didik	√	-
Data penilaian lembar kerja peserta didik (kemampuan analisis)	√	-

G. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lembar penilaian *virtual laboratory* IPA

Instrumen lembar penilaian *virtual laboratory* IPA ini digunakan untuk memperoleh penilaian dari dosen ahli dan guru IPA terhadap media *virtual laboratory* IPA yang dikembangkan. Data yang diperoleh ini digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari media *virtual laboratory* IPA yang dikembangkan. Selain itu hasil penilaian ini juga dijadikan dasar untuk memperbaiki produk sebelum diuji coba. Penyusunan lembar penilaian ini disusun berdasarkan kisi-kisi yang terdapat dalam Tabel 10.

Tabel 10. Kisi-kisi Instrumen Penilaian *Virtual Laboratory* IPA untuk Dosen Ahli dan Guru IPA

No	Indikator	Jumlah Butir
A. Aspek Pembelajaran		
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	4
2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan KD	4
3.	Ketepatan pendekatan inkuiri terbimbing	4
4.	Konstekstualitas	4
5.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4
6.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	4
7.	Kejelasan urain dan contoh	4
B. Aspek Materi		
1.	Kebenaran materi	4
2.	Ketepatan penggunaan istilah sesuai bidang keilmuan	4
3.	Kedalaman materi	4
4.	Aktualitas	4
C. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak		
1.	Efektif dan efisien dalam penggunaan maupun pengembangan media pembelajaran	4
2.	<i>Maintainable</i>	4
3.	Usabilitas	4
4.	Ketepatan pemilihan jenis aplikasi untuk pengembangan	4
5.	Kompatibilitas	4
6.	Dokumentasi lengkap	4
7.	<i>Reusable</i>	4
D. Aspek Komunikasi Visual		
1.	Komunikatif	4
2.	Kreatif dalam ide	4
3.	Sederhana dan memikat	4
4.	<i>Visual layout design</i>	4
5.	Tipografi	4
6.	Visual warna	4
7.	Visual bergerak	4
8.	Ikon navigasi	4

Diadaptasi dan dimodifikasi dari Romi Satrio Wahono (dalam Muhammad Singgih Zulfikar Ansori, 2013: 28-29), dan Nesbit, Belfer, & Leacock (2004: 2-11).

Lembar penilaian ini disusun menggunakan skala Likert dengan menggunakan empat skala (1-4). Dari skala tersebut akan diperoleh tingkat kelayakan dari *virtual laboratory* yang dikembangkan pada setiap aspek *virtual laboratory* IPA yang dinilai.

2. Angket respon peserta didik terhadap *virtual laboratory* IPA

Instrumen angket respon peserta didik ini digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap *virtual laboratory* IPA yang dikembangkan. Angket respon ini disusun dengan menggunakan indikator yang lebih sederhana dibandingkan dengan lembar penilaian produk untuk ahli dan guru IPA. Hal ini bertujuan untuk menyesuaikan aspek penilaian dengan perkembangan kognitif peserta didik. Jenis angket yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu angket tertutup dimana pilihan jawaban dari angket hanya YA dan TIDAK. Bentuk pernyataan yang ada dalam angket disusun dengan kalimat positif dan kalimat negatif. Angket respon ini disusun berdasarkan kisi-kisi yang terdapat dalam Tabel 11.

Tabel 11. Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap *Virtual Laboratory* IPA

No	Aspek	Indikator	Nomor Item		Jumlah Item	
			+	-	+	-
1	Pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran	1		1	
		Ketepatan pendekatan inkuiri terbimbing	3, 4, 5	2, 6	3	2
		Konstekstualitas	7	8	1	1
		Sistematis, runtut, alur logika jelas		9		1
		Kejelasan uraian dan		10		1

No	Aspek	Indikator	Nomor Item		Jumlah Item	
			+	-	+	-
		contoh				
2	Materi	Aktualitas	11	12	1	1
3	Rekayasa Perangkat Lunak	Efektif dan efisien dalam penggunaan maupun pengembangan media pembelajaran	13		1	
		Usabilitas	14	15	1	1
		Dokumentasi lengkap	16, 17		2	
4	Komunikasi Visual	Komunikatif		18		1
		Kreatif dalam ide	19	20	1	1
		Sederhana dan memikat		21		1
		Tipografi	23	22, 24	1	2
		Visual warna		25		1
		Visual bergerak	26	27	1	1
		Ikon navigasi	28, 29	30	2	1

Diadaptasi dari Romi Satrio Wahono (dalam Muhammad Singgih Zulfikar Ansori, 2013: 28-29), Nesbit, Belfer, & Leacock (2004: 2-11).

3. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing. Lembar observasi keterlaksanaan ini ditinjau dari kegiatan guru dan kegiatan peserta didik. Keterlaksanaan pembelajaran ini disesuaikan dengan langkah-langkah pendekatan inkuiri terbimbing yang terdapat dalam RPP yang dilakukan. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing ini disusun menggunakan skala Guttman dengan pilihan jawaban YA dan TIDAK.

Jawaban YA bila pernyataan sesuai dengan apa yang dilakukan guru atau peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung dan jawaban ini memiliki skor 1. Sedangkan jawaban TIDAK apabila pernyataan tidak sesuai dengan apa yang dilakukan guru atau peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung dan jawaban ini memiliki skor 0. Penyusunan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing ini disusun berdasarkan kisi-kisi yang terdapat dalam Tabel 12.

Tabel 12. Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing

No	Langkah-Langkah Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing	Indikator	Nomor Indikator	Jumlah Indikator
1	Orientasi masalah	Menyampaikan apersepsi dan motivasi	1	1
		Menyampaikan tujuan pembelajaran	2	1
		Menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	3	1
2	Merumuskan masalah	Merumuskan pertanyaan	4	1
3	Merumuskan hipotesis	Merumuskan hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang dikaji	5	1
4	Menguji hipotesis	Mengumpulkan data melalui kegiatan eksperimen	6	1
5	Menganalisis data	Menganalisis data hasil eksperimen	7	1

No	Langkah-Langkah Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing	Indikator	Nomor Indikator	Jumlah Indikator
		dengan menjawab beberapa pertanyaan diskusi		
6	Membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan	8	1

Diadaptasi dan dimodifikasi dari W. Gulo (2004: 95), Trowbridge & Bybee (1990: 209), Llewellyn (2011: 6), Asri Widowati (2011: 58), dan Wina Sanjaya (2016: 202-205).

4. Soal Tes Kemampuan Analisis Peserta Didik

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan analisis peserta didik berupa soal uraian. Soal uraian yang disusun yaitu berupa soal *pretest* dan soal *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* ini digunakan untuk memperoleh data peningkatan kemampuan analisis peserta didik dalam pembelajaran IPA setelah menggunakan *virtual laboratory* IPA pada materi Transportasi Air pada Tumbuhan. Kisi-kisi instrumen soal dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Analisis

No	Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Aspek Kemampuan Analisis	Nomor Soal	
				<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Menganalisis transportasi air pada tumbuhan dengan tepat	Disediakan suatu wacana dengan bagian-bagian yang tidak urut, peserta didik dapat mengorganisasikan bagian-bagian tersebut menjadi susunan yang tepat	Mengorganisasi	1	1

No	Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Aspek Kemampuan Analisis	Nomor Soal	
				Pretest	Posttest
2	Menganalisis konsep daya kapilaritas terhadap naiknya air pada tumbuhan dengan benar	Disediakan suatu wacana, peserta didik dapat membuat kesimpulan dari wacana tersebut	Menghubungkan	2	2
3	Menganalisis konsep daya isap daun terhadap naiknya air pada tumbuhan dengan benar	Disediakan suatu pernyataan, peserta didik dapat menentukan pernyataan yang benar dan pernyataan salah tepat	Membedakan	3	3
4	Menganalisis konsep daya isap daun terhadap naiknya air pada tumbuhan dengan benar	Disediakan suatu wacana, peserta didik dapat membuat kesimpulan dari wacana tersebut	Menghubungkan	4	4

5. Lembar kerja peserta didik untuk mengetahui kemampuan analisis peserta didik

Selain menggunakan tes, kemampuan analisis peserta didik juga diukur dengan penilaian lembar kerja peserta didik. Penilaian lembar kerja yang dimaksudkan adalah penilaian semua jawaban peserta didik terhadap tugas dan soal-soal yang dikerjakan selama menggunakan *virtual laboratory*. Lembar kerja peserta didik disusun untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir analisis peserta didik selama proses

pembelajaran menggunakan media *virtual laboratory* IPA. Instrumen ini mengacu pada kisi-kisi yang disajikan dalam Tabel 14.

Tabel 14. Kisi-kisi Lembar Kerja Peserta Didik

No	Indikator Kemampuan Analisis	Sub Indikator Kemampuan Analisis	Kriteria Kemampuan Analisis
1	<i>Differentiating</i> (membedakan)	<i>Discriminating</i> (membedakan, menyendirikan)	Membedakan faktor sebab-akibat berdasarkan data hasil eksperimen
2	<i>Organizing</i> (mengorganisasikan)	<i>Finding coherence</i> (menemukan hubungan)	Melakukan kegiatan eksperimen sesuai dengan prosedur
		<i>Structuring</i> (menata/menstrukturkan)	Mengisi data hasil eksperimen dalam tabel
3	<i>Attributing</i> (menghubungkan)	<i>Deconstructing</i> (mendekonstruksi)	Mengaitkan gejala satu dengan lain untuk membuat hipotesis
			Mengidentifikasi hubungan antar variabel
			Membuat kesimpulan berdasarkan kegiatan eksperimen dan jawaban pertanyaan

Diadaptasi dan dimodifikasi dari Anderson & Krathwohl (2001: 69) dan Kiong, et al. (2010: 6).

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari beberapa instrumen dalam penelitian ini dianalisis dengan cara sebagai berikut.

a. Analisis hasil penilaian kelayakan *virtual laboratory* IPA

Lembar penilaian *virtual laboratory* IPA dianalisis dengan cara mencari rata-rata penilaian dari validator/penilai. Hasil rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian didapatkan menggunakan rumus berikut.

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

ΣX = jumlah total skor setiap komponen

n = jumlah validator/penilai

Setelah itu, semua data yang telah diperoleh pada tiap butir penilaian dijumlah dan disebut sebagai skor aktual (X). Skor ini kemudian diubah menjadi skor kualitatif dengan berpedoman pada konversi skor dalam 5 kategorisasi untuk mengetahui kelayakan dan kualitas *virtual laboratory* IPA yang dikembangkan. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala lima tersebut dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Konversi Skor Aktual menjadi Nilai dalam Skala Lima

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$X > \bar{X}_i + 1,8 \text{ sbi}$	A	Sangat baik
2	$\bar{X}_i + 0,60 \text{ sbi} < X \leq \bar{X}_i + 1,80 \text{ sbi}$	B	Baik
3	$\bar{X}_i - 0,60 \text{ sbi} < X \leq \bar{X}_i + 0,60 \text{ sbi}$	C	Cukup
4	$\bar{X}_i - 1,80 \text{ sbi} < X \leq \bar{X}_i - 0,60 \text{ sbi}$	D	Kurang
5	$X \leq \bar{X}_i - 1,80 \text{ sbi}$	E	Sangat kurang

(Sumber: Eko Putro Widoyoko, 2009: 238)

Keterangan:

X = skor aktual skor yang dicapai

\bar{X}_i = rerata skor ideal = $\frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

sbi = simpangan baku skor ideal = $\left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{3}\right)$ (skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)

Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal = Σ butir kriteria x skor terendah

Reliabilitas penilaian baik apabila memiliki nilai reliabilitas di atas 75% (Trianto, 2011: 240). Reliabilitas dari penilaian dosen ahli dan guru IPA terhadap *virtual laboratory* IPA dapat ditetapkan menggunakan rumus Borich sebagai berikut.

$$PA = 100\% \left\{ 1 - \frac{(A-B)}{(A+B)} \right\} \dots\dots\dots(2)$$

(Trianto, 2011: 240)

Keterangan:

PA = *percentage of Agreement*

A = skor tertinggi yang diberikan oleh validator

B = skor terendah yang diberikan oleh validator

b. Analisis angket respon peserta didik

Data respon peserta didik setelah menggunakan *virtual laboratory* IPA yang dikembangkan yang berupa nilai kualitatif harus diubah menjadi nilai kuantitatif terlebih dahulu. Berikut ini cara menganalisis data hasil angket respon peserta didik.

- 1) Melakukan rekapitulasi hasil skor angket peserta didik pada setiap butir pernyataan dalam angket dengan pedoman seperti pada Tabel 16 berikut.

Tabel 16. Ketentuan Pengubahan Nilai Kualitatif menjadi Kuantitatif

Jawaban	Skor untuk Jenis Pernyataan	
	Positif	Negatif
Ya	1	0
Tidak	0	1

- 2) Menghitung jumlah skor pada setiap nomor indikator.
- 3) Menghitung rata-rata skor setiap nomor indikator.
- 4) Menghitung jumlah skor pada setiap aspek.
- 5) Menghitung jumlah rata-rata tiap aspek.
- 6) Mengkonversi jumlah rata-rata tiap aspek menjadi nilai kualitatif dengan berpedoman pada konversi skor skala 5 untuk mengetahui respon siswa terhadap *virtual laboratory*. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala lima dapat dilihat pada Tabel 15

c. Analisis kerlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing

Analisis keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing diperoleh melalui pengamatan observer. Data keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing ditinjau dari kegiatan guru dan peserta didik dianalisis menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{keterlaksanaan} = \frac{\sum \text{aspek pembelajaran inkuiri yang terlaksana}}{\sum \text{aspek pembelajaran inkuiri}} \times 100\% \dots\dots(3)$$

Hasil dari yang diperoleh dari rumus tersebut kemudian diubah menjadi data kualitatif dengan menggunakan kriteria seperti pada Tabel 17.

Tabel 17. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Rentang Skor (%)	Kategori
1	$80 < X \leq 100$	Sangat baik
2	$60 < X \leq 80$	Baik
3	$40 < X \leq 60$	Cukup
4	$20 < X \leq 40$	Kurang
5	$0 < X \leq 20$	Sangat kurang

(Sumber: Diadaptasi dari Eko Putro Widoyoko, 2009 : 242)

d. Analisis kemampuan analisis peserta didik

1) Analisis tes (*pretest* dan *posttest*)

Analisis tes kemampuan analisis peserta didik diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Analisis hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan analisis peserta didik dilakukan dengan menghitung *gain score* ternormalisasi (*normalized gain*). Hasil dari analisis data *gain score* ternormalisasi menunjukkan pencapaian peningkatan kemampuan peserta didik dengan memperhatikan kemampuan awalnya. Hasil dari perhitungan tersebut dapat menunjukkan keefektifan *virtual laboratory* IPA hasil pengembangan. Perhitungan dilakukan dengan rumus:

$$gain\ score\ ternormalisasi = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimum - skor\ pretest} \dots\dots\dots(4)$$

Menurut Hake (1998: 65), hasil *gain score* ternormalisasi dapat dibagi menjadi tiga kategori yang dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Kategori *Gain Score* Ternormalisasi

<i>N-Gain Score</i>	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Sumber: Hake, 1998: 65)

2) Analisis lembar kerja peserta didik

Lembar kerja peserta didik untuk mengetahui kemampuan analisis peserta didik selama proses pembelajaran dianalisis menggunakan cara berikut.

- 1) Merekapitulasi skor setiap peserta didik dalam setiap aspek kemampuan analisis untuk setiap pertemuan.
- 2) Menghitung jumlah skor per aspek dari setiap pertemuan.
- 3) Menghitung rata-rata skor per aspek dari setiap pertemuan.
- 4) Menghitung persentase hasil penskoran per aspek dari setiap pertemuan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$NP (\%) = \frac{R}{SM} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

NP : nilai persentase (%)

R : rerata skor

SM : skor maksimum

- 5) Mengkonversikan hasil nilai persentase tersebut menjadi data kualitatif dengan menggunakan kriteria dalam Tabel 19.

Tabel 19. Persentase Penguasaan Kemampuan Analisis

No	Tingkat Penguasaan (%)	Nilai Huruf	Kategori
1	$86 \leq X \leq 100$	A	Sangat Baik
2	$76 \leq X \leq 85$	B	Baik
3	$66 \leq X \leq 75$	C	Cukup
4	$55 \leq X \leq 65$	D	Kurang
5	$X \leq 54$	E	Sangat Kurang

(Diadaptasi dari Ngalim Purwanto, 2002: 102)