

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan atau biasa disebut dengan *research and development*, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.¹ Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan.²

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan, ada beberapa metode yang digunakan, yaitu metode: deskriptif, evaluatif, dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif, digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Produk dikembangkan melalui serangkaian uji coba, dan setiap kegiatan uji coba diadakan evaluasi, baik evaluasi hasil maupun evaluasi proses. Berdasarkan temuan-temuan hasil uji coba diadakan penyempurnaan-penyempurnaan. Metode eksperimen digunakan untuk menguji kemampuan dari produk yang dihasilkan.

1. Model Penelitian

Model penelitian ini merupakan awal dalam mengembangkan suatu produk. Suatu model dapat diartikan sebagai suatu representasi baik visual maupun verbal. Model menyajikan sesuatu atau informasi yang kompleks atau rumit menjadi sesuatu yang lebih sederhana. Model penelitian pengembangan dapat berupa model konseptual, model prosedural dan model teoritik. Dalam penelitian ini menggunakan model prosedural, yaitu

¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2009), hlm. 407.

²Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2007), hlm. 164.

model deskriptif yang menggambarkan alur atau langkah-langkah prosedural yang harus diikuti untuk menghasilkan suatu produk tertentu.³

Dalam model pengembangan, harus diperhatikan tiga hal, yaitu:

- a. Menggambarkan struktur model yang digunakan secara singkat sebagai dasar pengembangan produk.
- b. Apabila model yang digunakan diadaptasi dari model yang sudah ada, maka perlu dijelaskan alasan memilih model, komponen-komponen yang disesuaikan dan kekuatan serta kelemahan model dibanding model aslinya.
- c. Apabila model yang digunakan dikembangkan sendiri, maka perlu dipaparkan mengenai komponen-komponen dan kaitan antar komponen yang terlibat dalam pengembangan.⁴

Dalam penelitian ini peneliti berusaha mengadopsi dari pembelajaran dengan model siklus belajar yang sudah ada, kemudian peneliti kembangkan model siklus belajar yang telah mengalami pengembangan sebelumnya yaitu model siklus belajar lima tahap (*learning cycle 5E*) pada mata pelajaran IPA tingkat Madrasah Ibtidaiyah. Alasan yang diambil peneliti untuk mengembangkan pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*) antara lain:

- a. Mengubah paradigma orientasi pembelajaran yang semula berpusat pada guru (*teacher-centered*) beralih berpusat pada murid (*student-centered*);
- b. Mengembangkan kompetensi peneliti sekaligus memotivasi guru untuk dapat merancang perangkat pembelajaran secara mandiri yang sesuai dengan karakteristik IPA;

³ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 200.

⁴Tim Puslitjaknov (Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan Badan Peneliti dan Pengembangan) Departemen Pendidikan Nasional, "Metode Penelitian Pengembangan", [http://www.infokursus.net/download/0604091354Metode Penel Pengemb Pembelajaran.pdf](http://www.infokursus.net/download/0604091354Metode%20Penel%20Pengemb%20Pembelajaran.pdf), diakses 18 Agustus 2011, hlm. 9.

- c. Meminimalisir terjadinya miskonsepsi siswa dalam memahami materi dan memaksimalkan potensi lingkungan alam dalam pembelajaran IPA.

2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pengembangan akan memaparkan prosedur yang ditempuh oleh peneliti/pengembang dalam membuat produk. Prosedur pengembangan berbeda dengan model pengembangan dalam memaparkan komponen rancangan produk yang dikembangkan. Dalam prosedur, peneliti menyebutkan sifat-sifat komponen pada setiap tahapan dalam pengembangan, menjelaskan secara analitis fungsi komponen dalam setiap tahapan pengembangan produk, dan menjelaskan hubungan antar komponen dalam sistem. Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan prosedur atau langkah-langkah penelitian dari Borg dan Gall (yang lebih disederhanakan),⁵ yaitu sebagai berikut:

- a. Tahap studi pendahuluan

Tahap studi pendahuluan merupakan kegiatan *research and information collecting* memiliki dua kegiatan utama, yaitu studi literatur (kaji pustaka dan hasil penelitian terdahulu) dan studi lapangan. Hasil dari kegiatan ini yaitu diperolehnya profil implementasi sistem pembelajaran, khususnya yang berkaitan dengan kegiatan atau obyek pembelajaran yang hendak ditingkatkan mutunya. Pada fase ini peneliti mengumpulkan semua informasi/data terkait dengan penyebab kurangnya perhatian guru terhadap cara berpikir siswa dalam membangun konsep sehingga dapat mengubah miskonsepsi siswa menjadi konsep ilmiah serta rendahnya hasil belajar IPA.

- b. Tahap pengembangan

Dalam tahap pengembangan ini terdiri dari *planning and development of the preliminary form of product*.⁶

⁵Anik Ghufon, "Model Pengembangan Sistem Pembelajaran bagi Penyiapan Sumber Daya Manusia Era Informasi", <http://www.teknologipendidikan.net>, diakses 18 Agustus 2011, hlm. 8-9.

⁶Anik Ghufon, "Model Pengembangan Sistem Pembelajaran bagi Penyiapan Sumber Daya Manusia Era Informasi", <http://www.teknologipendidikan.net>, hlm. 9.

1) *Planning* (perencanaan)

Perencanaan mencakup perumusan kemampuan, merumuskan tujuan khusus untuk menentukan urutan bahan, menentukan kualifikasi pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian dan uji coba skala kecil. Hal yang sangat vital dalam perencanaan adalah merumuskan tujuan khusus yang ingin dicapai oleh produk yang dikembangkan. Hal ini dimaksudkan agar informasi yang tepat untuk mengembangkan produk sehingga produk yang diuji cobakan sesuai dengan tujuan khusus yang ingin dicapai.

2) *Development of the preliminary form of product* (pengembangan format produk awal)

Dalam pengembangan format produk awal mencakup tentang penyiapan bahan-bahan pembelajaran IPA, modul pembelajaran beserta RPP dan alat evaluasi dalam pelaksanaan pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*). Hal tersebut bertujuan agar proses pembelajaran dapat terlaksana dengan lancar.

c. Tahap uji lapangan

Pada tahap uji lapangan mengandung tahap-tahap *preliminary field testing*, *main product revision*, *main field testing* dan *product revision*.⁷

1) *Preliminary field testing* (uji coba awal)

Pada tahap ini bertujuan untuk memperoleh deskripsi latar (*setting*) penerapan atau kelayakan suatu produk jika produk tersebut benar-benar telah dikembangkan.

2) *Main product revision* (revisi produk)

Hasil dari uji coba awal yang diperoleh informasi kualitatif tentang desain perangkat pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*) yang

⁷ Anik Ghufro, "Model Pengembangan Sistem Pembelajaran bagi Penyiapan Sumber Daya Manusia Era Informasi", <http://www.teknologipendidikan.net>, hlm. 9.

dikembangkan kemudian dilakukan revisi yang diperlukan guna melaksanakan tahap selanjutnya.

3) *Main field testing* (uji coba lapangan)

Tahap ini biasanya disebut sebagai uji coba utama dengan skor yang lebih luas. Desain perangkat pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*) yang telah direvisi tersebut kemudian diuji coba. Dalam pengujian dapat dilakukan dengan eksperimen, yaitu membandingkan efektifitas pembelajaran IPA. Tujuan dari tahap ini adalah menentukan apakah suatu produk yang hendak dikembangkan benar-benar telah menunjukkan suatu performansi sebagaimana yang diharapkan.

4) *Product revision* (revisi produk)

Revisi produk ini dilakukan apabila masih ada kelemahan yang harus diperbaiki setelah uji coba pemakaian.⁸

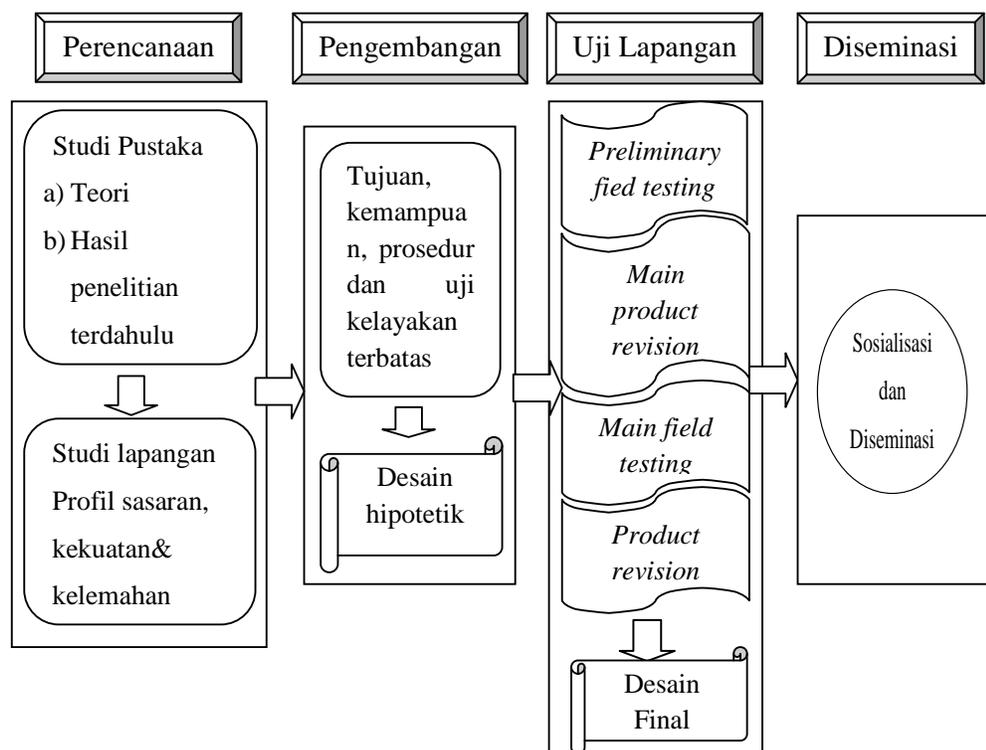
d. Tahap desiminasi

Tahap desiminasi diartikan sebagai tahap *dissemination* dan *socialization*. Desiminasi dan sosialisasi yaitu menyampaikan hasil pengembangan (proses, prosedur produk) kepada para pengguna dan profesional.⁹

Adapun visualisasi prosedur penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:

⁸ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, hlm. 206.

⁹ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, hlm. 207.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.¹⁰

3. Uji Coba Produk

Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau tidak. Produk yang baik memenuhi 2 kriteria yaitu: kriteria pembelajaran (*instructional criteria*) dan kriteria penampilan (*presentation criteria*).¹¹ Menurut Dick dan Carey uji coba produk terdiri dari tiga langkah yaitu:¹²

a. Uji coba prototipe bahan secara perorangan (*one to one trying out*)

Uji coba ini dilakukan dengan validasi desain dan revisi desain dengan para ahli/pakar. Kegiatan ini dilakukan untuk mereviu produk awal, memberikan masukan untuk perbaikan. Proses validasi ini disebut

¹⁰Anik Ghufro, "Model Pengembangan Sistem Pembelajaran bagi Penyiapan Sumber Daya Manusia Era Informasi", <http://www.teknologipendidikan.net>, hlm. 10.

¹¹Tim Puslitjaknov (Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan Badan Peneliti dan Pengembangan) Departemen Pendidikan Nasional, "Metode Penelitian Pengembangan", [http://www.infokursus.net/download/0604091354Metode Penel Pengemb Pembelajaran.pdf](http://www.infokursus.net/download/0604091354Metode%20Penel%20Pengemb%20Pembelajaran.pdf), hlm. 12.

¹²Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, hlm. 202.

dengan *Expert Judgement* atau Teknik Delphi. Dalam uji coba ini terdiri dari dua langkah yaitu: analisis konseptual dan revisi I.¹³

Validasi desain dan revisi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai rancangan produk secara rasional yang dapat dilakukan oleh beberapa pakar atau tenaga ahli yang telah berpengalaman. Uji validasi yang dilakukan adalah validasi isi dan uji coba produk. Validasi isi dilakukan oleh validator dengan mengisi angket guna memberikan penilaian terhadap modul pembelajaran dan RPP yang telah disusun. Adapun subyek validasi (validator) produk yang dikembangkan terdiri dari 2 guru mata pelajaran IPA yang sudah berpengalaman, yaitu seperti berikut:

Tabel 3.1 Daftar Responden Validator

No.	Nama Responden Ahli	Kualifikasi	Jabatan
1	Solichun, S.Pd.I	S1 Tadris Biologi	Guru mata pelajaran IPA MIN Kalibuntu Wetan Kendal
2	Ahmad Muhson, S.Pd.I	S1 PAI	Guru mata pelajaran IPA MIN Kalibuntu Wetan Kendal

b. Uji coba terbatas

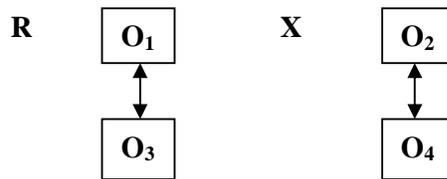
Uji coba ini dilakukan dalam kelompok kecil yang terdiri atas enam sampai delapan subyek sebagai pengguna produk. Setelah itu dilakukan revisi II.

c. Uji coba lapangan yang melibatkan seluruh subyek dalam kelas (*a whole class of learners*)

Dalam uji coba lapangan dapat dilakukan dengan eksperimen, yaitu membandingkan efektifitas pembelajaran IPA antara kelas eksperimen

¹³Tim Puslitjaknov (Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan Badan Peneliti dan Pengembangan) Departemen Pendidikan Nasional, "Metode Penelitian Pengembangan", http://www.infokursus.net/download/0604091354Metode_Penel_Pengemb_Pembelajaran.pdf, hlm.12.

dan kelas kontrol. Indikatornya adalah hasil belajar IPA materi pokok perubahan lingkungan di kelas IV.



Gambar 3.2 Desain Eksperimen dengan Kontrol.¹⁴

Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut *kelompok eksperimen* dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut *kelompok kontrol*. O₁ adalah nilai awal kelas eksperimen dan O₃ adalah nilai awal kelas kontrol. Untuk membandingkan signifikansi perbedaan hasil belajar siswa antara kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*) dengan yang tidak diajar dengan perangkat pembelajaran berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*) dilakukan pengujian statistik inferensial *t-test*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Tempat adalah letak dimana peneliti akan melakukan penelitian. Penelitian ini bertempat di MIN Kalibuntu Wetan Kendal. Lokasinya sendiri berada di Jl. Pahlawan 1 Km. I Kendal 51312. MI ini termasuk salah satu SD/MI favorit di Kab. Kendal, karena didukung oleh sarana-prasarana yang memadai, kegiatan ekstrakurikuler yang beragam, dan terbukti sedang prestasi telah diraih oleh siswa-siswi MIN kalibuntu Wetan Kendal baik dalam bidang akademik maupun non akademik yang sangat unggul.

¹⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, hlm. 416.

2. Waktu penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan semester genap selama 45 hari. Terhitung dari tanggal 26 Maret 2012 sampai 19 Mei 2012. Di bawah ini akan dipaparkan jadwal penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti.

Tabel 3.2 Jadwal penelitian

No.	Rencana Kegiatan	Waktu ke-							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Studi Pendahuluan								
	Observasi awal & pengumpulan dokumen awal	X							
2.	Pengembangan								
	Merumuskan tujuan, prosedur dan uji kelayakan		X						
	Desain hipotetik			X					
3.	Uji Lapangan								
	<i>Preliminary Field Testing</i>				X				
	<i>Main Product Revision</i>					X			
	<i>Main Field Testing</i>						X		
	<i>Product Revision</i>							X	
4.	Desiminasi dan Sosialisasi								X

C. Subyek Penelitian

Jumlah seluruh siswa MI Negeri Kalibuntu Wetan Kendal adalah 491.¹⁵ Siswa yang menjadi subyek penelitian adalah kelas IV, dimana kelas IVA sebagai kelas eksperimen yaitu kelas yang menggunakan desain pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*). Sedangkan kelas IVB sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang menggunakan metode pembelajaran konvensional (sistem kerja lama) (*lampiran 1*). Sedangkan yang berperan sebagai pengelola pembelajaran di kelas adalah

¹⁵ Dokumen MI Negeri Kalibuntu Wetan Kendal.

peneliti sendiri, karena guru mata pelajaran IPA kelas IV sendiri berperan sebagai evaluator dalam pelaksanaan pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*) di kelas.

D. Jenis Data

Dalam pelaksanaan penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan dua jenis data yang dapat dikumpulkan yaitu:

1. Data kualitatif, yaitu data yang berupa pendiskripsian dalam bentuk informasi kalimat yang diperoleh pada tahap pendahuluan. Data kualitatif ini berupa:
 - a. Tanggapan dan saran yang diberikan oleh validator.
 - b. Deskripsi keterlaksanaan uji coba perangkat desain pembelajaran.
2. Data kuantitatif, yaitu data yang diolah dengan menggunakan perumusan angka pada tahap pengembangan. Data kuantitatif ini dapat diperoleh dari:
 - a. Skor angket penilaian dari validator.
 - b. Tes evaluasi hasil belajar siswa.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara peneliti dalam mengumpulkan data untuk proses penelitian. Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan tiga teknik pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi

Observasi adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan (data) yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan.¹⁶ Dalam proses observasi ini yang diamati oleh peneliti adalah proses kegiatan belajar mengajar, aktivitas siswa dalam mengikuti pelajaran, sarana dan prasarana yang digunakan serta hal-hal lain yang berkenaan dengan penelitian.

¹⁶ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2007), hlm. 76.

2. Studi Dokumenter

Studi dokumenter (*documentary study*) merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar maupun elektronik.¹⁷ Dokumen yang dapat dijadikan data penelitian ini adalah segala dokumen yang berbentuk informasi berkenaan dengan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, modul pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*) beserta Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah dikembangkan.

3. Kuesioner (angket)

Angket adalah pertanyaan-pertanyaan yang telah tersusun secara kronologis dari yang umum mengarah pada khusus untuk diberikan pada responden/informan yang umumnya merupakan daftar pertanyaan.¹⁸ Angket ini digunakan peneliti dalam mencari tanggapan validator (guru di lapangan) dalam perancangan produk. Tim validator diminta mengisi daftar kuesioner yang telah disediakan oleh peneliti.

4. Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.¹⁹ Hasil evaluasi siswa melalui metode tes ini dilakukan untuk memperoleh data tentang pencapaian hasil belajar siswa setelah diterapkan pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*).

¹⁷ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, hlm.221.

¹⁸P. Joko Subagyo, *Metode Penelitian dalam Teori dan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), hlm.55.

¹⁹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm.53.

F. Instrumen Penelitian

1. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas berkenaan dengan tingkat keajegan atau ketetapan hasil pengukuran. Suatu instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang memadai, bila instrumen tersebut digunakan mengukur aspek yang diukur beberapa kali hasilnya sama atau relatif sama.²⁰

2. Validitas Instrumen

Validitas suatu instrumen menunjukkan adanya tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur. Artinya, instrumen itu dapat mengungkap data dari variabel yang dikaji secara tepat. Instrumen yang valid atau sah memiliki validitas tinggi, sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.²¹

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian pengembangan ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor angket penilaian dari validator serta hasil nilai uji coba perangkat pembelajaran, sedangkan data kualitatif berupa tanggapan dan saran yang diberikan oleh validator dan deskripsi keterlaksanaan uji coba perangkat pembelajaran. Teknik analisis data menggunakan metode statistik deskriptif dan statistik inferensial karena data berupa kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dianalisis dengan menggunakan pendekatan kualitatif, yang hasilnya digunakan untuk bahan revisi pada uji coba berikutnya. Adapun untuk analisis data kuantitatif, yang dalam hal ini adalah skor hasil asesmen dari beberapa kali uji coba dianalisis dengan statistik *t-test*. Jika dijabarkan yaitu seperti berikut ini:

1. Analisis Deskriptif

Data validasi dalam pengembangan pembelajaran ini yaitu data berupa penilaian atas angket yang diberikan kepada validator serta masukan-

²⁰ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, hlm. 229-230.

²¹ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, hlm. 185.

masukan perbaikan modul pembelajaran dan RPP dari validator. Analisis data tentang kesesuaian modul dengan teori pengembangan pembelajaran dilakukan secara deskriptif, guna menentukan apakah modul dan RPP yang peneliti kembangkan dinyatakan valid (layak) atau tidak valid (tidak layak) untuk digunakan.

Setelah data dianalisis, hasil analisis deskriptif tersebut dicocokkan dengan kriteria validitas yang disusun oleh peneliti berdasarkan karakteristik instrumen yang dijadikan acuan penilaian. Berikut ini peneliti sajikan gambaran mengenai analisis deskriptif untuk kriteria validitas, yaitu seperti tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Kualitas Produk

No.	Kriteria	Kategori	Tingkat Validitas
1.	86% - 100%	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2.	70% - 85%	Cukup valid	Dapat digunakan dengan revisi kecil
3.	60% - 69%	Kurang valid	Kurang layak digunakan, disarankan tidak dipergunakan
4.	00% - 50%	Tidak valid	Tidak dapat digunakan

Rumus untuk analisis deskriptif:

$$V = \frac{TSEV}{S \text{ max}} \times 100 \%$$

Keterangan: V = Validitas

TSEV = Total Skor Empirik Validator

Smax = Skor maksimal yang diharapkan

2. Analisis Inferensial

Analisis ini digunakan untuk menguji keefektifan perangkat pembelajaran berdasarkan ujicoba dalam skala terbatas ataupun skala luas. Ujicoba dilakukan dengan cara perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan penilaian dan masukan dari ahli digunakan untuk membelajarkan siswa di kelas yang sesungguhnya. Ini bisa dilihat dari hasil belajar siswa-siswi kelas IV sesuai dengan uji kompetensi yang dicapai dari

pembelajaran dengan menggunakan produk yang dikembangkan peneliti. Pengujian difokuskan pada penguasaan kemampuan atas dimanfaatkannya desain perangkat pembelajaran. Data pengujian ini berupa nilai pencapaian siswa atas penguasaan kompetensi yang ditargetkan.

Dalam uji coba, analisis data yang digunakan ini adalah untuk mengetahui signifikansi efektifitas pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model siklus belajar (*learning cycle 5E*) dilakukan dengan cara kuantitatif eksperimen melalui uji t-test berkorelasi (*related*) sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana:

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : Rata-rata sampel 1 (sistem kerja lama)

\bar{x}_2 : Rata-rata sampel 2 (sistem kerja baru)

s_1 : Simpangan baku sampel 1 (sistem kerja lama)

s_2 : Simpangan baku sampel 2 (sistem kerja baru)

n_1 : Varians sampel 1

n_2 : Varians sampel 2²²

²² Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm. 138.