

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang diterapkan menggunakan model penelitian pengembangan 4D yang diprakarsai oleh Thiagarajan, dkk. (1974). Menurut Thiagarajan dkk. (1974, hlm. 5), model 4D ini terdiri dari empat tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan *disseminate*. Pada penelitian ini, model 4D yang digunakan hanya sampai pada tahap pengembangan (*develop*). Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif dan evaluatif. Penelitian deskriptif ditujukan untuk memaparkan atau menggambarkan suatu fenomena dan menggambarkan suatu kondisi apa adanya (Arikunto, 2006). Penelitian evaluatif menjelaskan adanya kegiatan penelitian yang sifatnya mengevaluasi terhadap sesuatu objek. Tujuan dari penelitian evaluatif untuk mengumpulkan informasi tentang apa yang terjadi dan kondisi nyata mengenai keterlaksanaan rencana yang memerlukan evaluasi (Sukmadinata, N., 2005). Menurut Borg dan Gall (2003) menyatakan bahwa metode evaluatif menghasilkan data-data mengenai produk yang dikembangkan untuk diperbaiki kembali menghasilkan produk yang lebih baik. Metode deskriptif digunakan pada tahap pendefinisian (*define*) dan tahap perancangan (*design*). Sedangkan metode evaluatif digunakan untuk mengevaluasi LKS pada tahap pengembangan (*develop*). Deskripsi dari setiap tahapan model penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahapan ini memiliki tujuan untuk menetapkan dan menegaskan syarat-syarat pengembangan. Tahapan ini biasanya dinamakan dengan analisis kebutuhan. Terdapat lima langkah dalam analisis kebutuhan diantaranya analisis ujung-depan (*front-end analysis*), analisis siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan penentuan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*) (Thiagarajan, dkk., 1974: hlm. 6). Pada penelitian ini, tahapan pendefinisian yang dilakukan terdiri dari empat langkah yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian, yaitu:

a. Analisis ujung-depan (*Front-end analysis*)

Analisis ujung-depan adalah langkah mengidentifikasi permasalahan mendasar yang sedang dihadapi. Pada langkah ini dilakukan analisis keberadaan konteks-konteks teknologi terbaru pada buku kimia internasional, artikel jurnal ilmiah internasional, buku teks kimia dan LKS yang beredar di kota Bandung. Penelitian ini dilakukan sebagai penelitian pendahuluan yang telah dijelaskan di Bab I pada latar belakang.

b. Analisis konsep (*Concept analysis*)

Analisis konsep adalah langkah mengidentifikasi konsep utama yang akan diajarkan, menyusun langkah-langkah yang akan dilakukan secara rasional. Pada langkah ini dilakukan analisis kepustakaan pada berbagai jurnal dan buku teks yang membahas konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Zink Oksida (ZnO). Langkah ini dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan konten-konten kimia yang berhubungan dengan konteks tersebut. Langkah selanjutnya dilakukan analisis wacana konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Zink Oksida (ZnO) dan konten-konten kimia yang dipilih dari berbagai jurnal dan buku teks. Gabungan dari konteks dan konten dibuat teks asli. Teks asli mengalami penghalusan dan penambahan gambar ilustrasi untuk mendapatkan teks dasar.

c. Analisis tugas (*Task analysis*)

Analisis tugas adalah analisis tugas-tugas pokok yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa sehingga siswa dapat mencapai kompetensi minimal. Pada langkah ini dilakukan analisis kompetensi PISA 2012, analisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) kurikulum 2013 untuk konten kimia yang berhubungan dengan konteks fluoresensi nanopartikel Zink oksida (ZnO) yang harus dicapai oleh siswa.

d. Penentuan tujuan pembelajaran (*Specifying instructional objectives*)

Penentuan tujuan pembelajaran adalah merumuskan tujuan pembelajaran, perubahan perilaku yang diharapkan setelah belajar dengan kata kerja operasional. Pada langkah ini, dilakukan perumusan tujuan pembelajaran aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang sesuai dengan kompetensi PISA 2012, kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) kurikulum 2013

untuk konten kimia yang berhubungan dengan konteks nanoteknologi menggunakan material Zink oksida (ZnO). Rumusan tujuan pembelajaran digunakan sebagai kerangka dalam perancangan LKS inkuiri terbimbing konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Zink Oksida (ZnO)

2. Tahap Perencanaan (*design*)

Tahapan ini memiliki tujuan untuk merancang produk awal dari suatu produk. Fase ini dapat dilakukan jika perumusan tujuan pembelajaran telah dirumuskan. Ada empat langkah dalam tahapan ini yaitu uji penyusunan kriteria (*constructing criterion-referenced test*), pemilihan media (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), dan perancangan awal (*initial design*) (Thiagarajan dkk., 1974, hlm. 7). Pada penelitian ini, tahapan perancangan yang dilakukan hanya pada langkah perancangan awal. Menurut Thiagarajan dkk.. (1974, hlm. 7), langkah perancangan awal adalah langkah penyajian instruksi penting melalui media yang tepat dan dalam urutan yang sesuai. Pada langkah perancangan awal dilakukan perancangan LKS inkuiri terbimbing. LKS yang dirancang merupakan LKS praktikum dan non-praktikum dengan pola inkuiri terbimbing. LKS praktikum diperlukan optimasi untuk mengetahui kondisi optimum bahan-bahan yang digunakan.

3. Tahap Pengembangan (*develop*)

Tahapan ini memiliki tujuan untuk memodifikasi produk awal yang telah dirancang dan mengetahui kelayakan dari produk tersebut. Langkah-langkah pada tahapan ini diantaranya penilaian ahli (*expert appraisal*) dan tes pengembangan (*developmental testing*) (Thiagarajan dkk., 1974, hlm. 7). Pada penelitian ini, langkah yang dilakukan pada tahapan *develop* diantaranya:

a. Penilaian ahli (*Expert appraisal*)

Penilaian ahli adalah langkah validasi oleh para ahli pada produk yang telah dirancang. Pada langkah ini dilakukan serangkaian validasi, mulai dari validasi teks dasar konteks dan validasi konstruksi LKS terhadap tujuan pembelajaran.

b. Uji pengembangan (*Developmental testing*)

Uji pengembangan adalah langkah uji coba suatu produk yang melibatkan siswa untuk menemukan bagian yang harus direvisi dari produk tersebut atas dasar tanggapan, reaksi, dan komentar dari siswa. (Thiagarajan, dkk, 1974, hlm. 8). Pada langkah ini dilakukan uji keterlaksanaan tahap-tahap inkuiri yang dilakukan siswa menggunakan LKS yang dikembangkan. Pada langkah ini diperoleh produk akhir yaitu LKS inkuiri terbimbing pada konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Zink Oksida (ZnO).

B. Partisipan dan Tempat Penelitian

Penelitian ini melibatkan 12 siswa kelas XII di salah satu SMA Negeri di kota Bandung sebagai partisipan pada uji pengembangan berupa uji keterlaksanaan, empat orang mahasiswa sebagai observer pada uji keterlaksanaan, dan lima dosen ahli di departemen pendidikan kimia UPI sebagai validator. Dosen ahli terdiri atas dosen-dosen yang menguasai konten yang ada di dalam LKS yang dikembangkan dan dosen yang berpengalaman pada literasi kimia.

C. Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

Untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah pertama, maka dibuat instrumen format pembuatan teks dasar dan format perumusan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi PISA 2012 dan kurikulum 2013. Untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah kedua, dibuat rancangan optimasi pemilihan bahan praktikum untuk mengonstruksi LKS. Menjawab pertanyaan pada rumusan masalah yang ketiga, dibuat lembar validasi teks dasar, lembar validasi isi LKS, lembar observasi uji keterlaksanaan, dan pedoman penilaian siswa dalam LKS. Adapun penjelasan mengenai instrumen-instrumen di atas secara lebih lengkap adalah sebagai berikut:

a. Format Pembuatan Teks Dasar

Format pembuatan teks dasar dibuat dari teks asli yang merupakan perpaduan konteks dan konten dari beberapa jurnal dan buku teks. Teks asli mengalami penghalusan dan penambahan gambar/ ilustrasi untuk menjadi teks dasar. Format pembuatan teks dasar ada pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Format Pembuatan Teks Asli

Konteks	Konten	Teks Asli (Konteks dan Konten)

Tabel 3.2 Format Pembuatan Teks Dasar Dari Teks Asli

Teks Asli	Teks Dasar

b. Format Perumusan Tujuan Pembelajaran yang Sesuai dengan Kompetensi PISA 2012 dan Kurikulum 2013

Rumusan tujuan pembelajaran dibuat berdasarkan analisis kurikulum 2013 berupa Kompetensi Dasar (KD). Sedangkan kompetensi PISA 2012 mencakup dengan kompetensi ilmiah, aspek proses sains, dan aspek sikap sains. Format perumusan tujuan pembelajaran ada pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Format Perumusan Tujuan Pembelajaran

KD	Kompetensi PISA 2012	Tujuan Pembelajaran

c. Rancangan Optimasi Pemilihan Bahan

Rancangan optimasi pemilihan bahan ini dibuat untuk pedoman dalam melakukan optimasi pemilihan bahan yang tepat pada praktikum konteks konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Zink Oksida (ZnO). Rancangan optimasi pemilihan bahan sesuai pada tabel 3.4

Tabel 3.4. Tabel Optimasi Pemilihan Bahan.

No.	Konsentrasi $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (M)	Volume Larutan $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (mL)	Konsentrasi NaOH (M)	Volume Larutan NaOH (mL)	Gejala Fluoresensi yang Teramati

d. Lembar Validasi Teks Dasar

Lembar validasi teks dasar yang berisi perpaduan konteks dan konten di validasi berdasarkan ketepatan materi (konteks dan konten), kesesuaian teks dengan tujuan pembelajaran, dan kesesuaian gambar/tabel dengan teks. Lembar validasi teks dasar ada pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Format Validasi Teks Dasar

Tujuan Pembelajaran	Teks Dasar	Ketepatan Materi (konteks dan konten)	Ketepatan materi dengan tujuan pembelajaran	Ketepatan gambar dengan teks dasar	Saran

e. Lembar Validasi LKS

Validasi yang dilakukan pada tahap ini, yaitu isi materi LKS terhadap tujuan pembelajaran. Tujuan dari validasi ini untuk memperbaiki LKS yang dikembangkan. Adapun format lembar validasi konstruksi LKS ada pada tabel 3.6.

Tabel 3.6. Format Lembar Validasi Konstruksi LKS

Tujuan Pembelajaran	Isi dalam LKS	Ketepatan Isi Materi LKS dengan Tujuan Pembelajaran	Saran

f. Lembar Observasi Keterlaksanaan

Menurut Sukmadinata (2012, hlm. 220-221) observasi merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Sebelum melakukan observasi, lembar observasi harus disiapkan terlebih dahulu. Lembar observasi pada

penelitian ini digunakan untuk mengukur keterlaksanaan tahap-tahap inkuiri selama pelaksanaan LKS berbasis inkuiri yang dikembangkan. Adapun lembar observasi keterlaksanaan ada di lampiran A.1

g. Pedoman Penilaian Jawaban Siswa

Pedoman penilaian digunakan sebagai pedoman untuk menilai jawaban-jawaban siswa dalam LKS. Pedoman penilaian ini terdiri dari tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing, pertanyaan, jawaban yang diharapkan, rubrik penilaian, dan kolom penilaian. Pedoman penilaian jawaban diberikan dalam Lampiran A.2

2. Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan. Tahapan penelitian yang dilakukan diuraikan sebagai berikut:

a. Tahap Awal

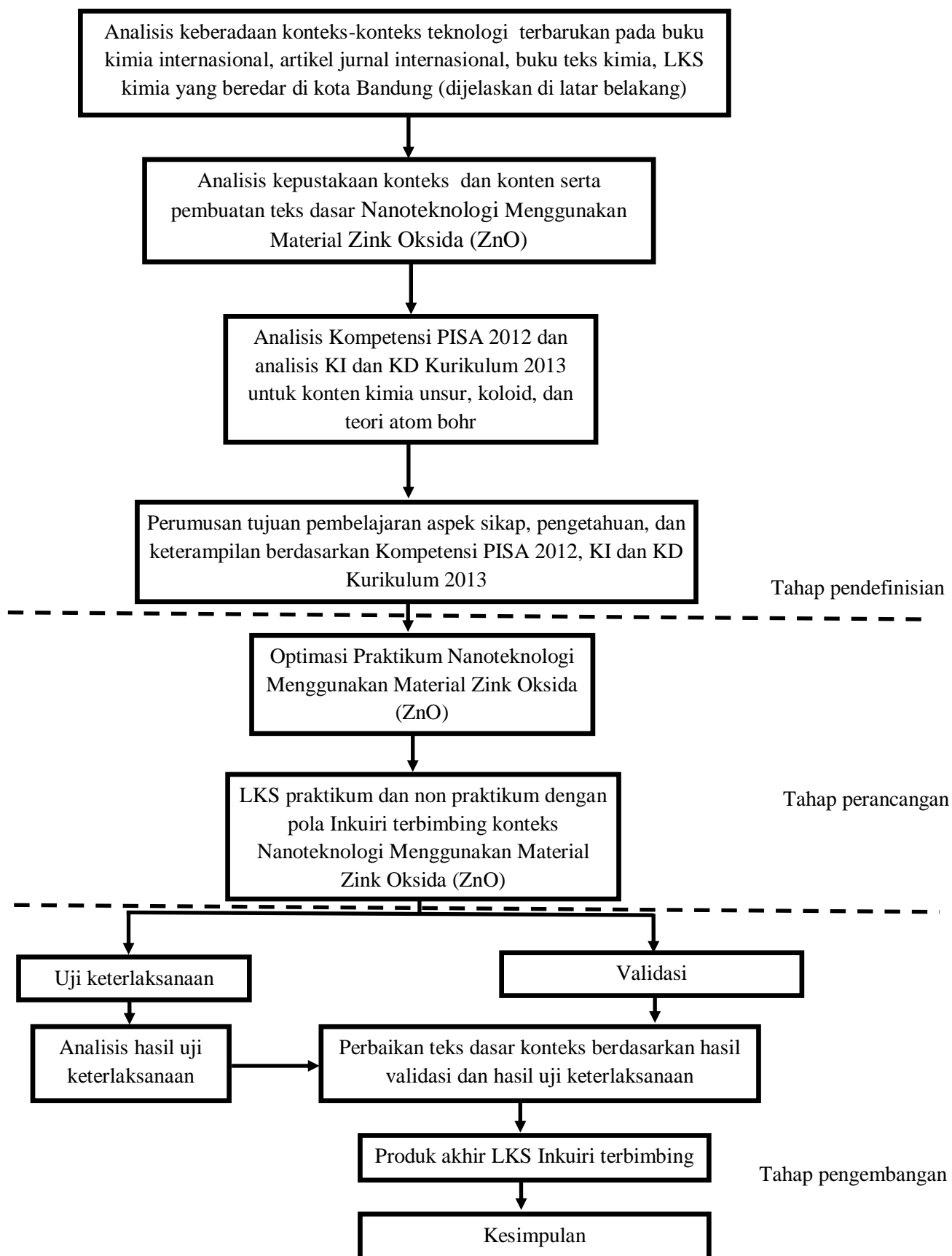
Sesuai dengan model penelitian yang digunakan, maka tahap awal yang dilakukan adalah tahap pendefinisian (*define*). Pada langkah ini dilakukan analisis keberadaan konteks-konteks teknologi terbarukan pada buku kimia internasional, artikel jurnal ilmiah internasional, buku teks kimia dan LKS yang beredar di kota Bandung yang dijelaskan pada Bab I bagian latar belakang. Selanjutnya dilakukan analisis kepustakaan konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Zink Oksida (ZnO) pada berbagai jurnal dan buku teks serta konten-konten kimia yang terkait untuk dibuat teks dasar, analisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) kurikulum 2013 untuk menentukan batasan konten kimia yang berhubungan dengan konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Zink Oksida (ZnO), perumusan tujuan pembelajaran aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan berdasarkan hasil analisis kepustakaan konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Nanopartikel Zink Oksida (ZnO) dan hasil analisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) kurikulum 2013 untuk konten kimia terkait konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Zink Oksida (ZnO).

b. Tahap inti

Pada tahap inti yang dilakukan adalah tahap perancangan (*design*). Pada tahap ini mulai melakukan optimasi bahan-bahan yang digunakan pada praktikum konteks Nanoteknologi Menggunakan Material Zink Oksida (ZnO). Selanjutnya dikonstruksi LKS berdasarkan tahapan inkuiri terbimbing.

c. Tahap Akhir

Sesuai dengan model penelitian yang diterapkan, maka tahap akhir yang dilakukan adalah tahap pengembangan (*develop*). Pada tahap ini, teks dasar konteks serta isi materi dalam LKS divalidasi oleh para ahli. LKS dilakukan uji pengembangan berupa uji keterlaksanaan pada 12 orang siswa (dibagi menjadi 4 kelompok dengan masing-masing kelompok sebanyak 3 orang). Saran-saran dari validator dan hasil dari uji pengembangan berupa uji keterlaksanaan digunakan untuk memperbaiki produk LKS yang dikembangkan. Tahap ini diakhiri dengan kesimpulan. Adapun alur penelitian yang dilakukan sesuai dengan Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

D. Analisis Data

Data-data yang diperoleh berdasarkan instrumen penelitian. kemudian diolah sebagai hasil penelitian. Lebih jelas analisis data akan dipaparkan sebagai berikut.

1. Analisis Rumusan Tujuan Pembelajaran yang Sesuai dengan Kompetensi PISA 2012 dan Kurikulum 2013

Analisis ini dilakukan sebagai langkah untuk menguraikan aspek-aspek literasi sains PISA yang tertuang dalam tujuan pembelajaran sehingga menjawab rumusan masalah pertama. Pada bagian ini, dilakukan proses analisis ujung depan dengan melakukan analisis keberadaan konteks-konteks teknologi terbaru pada buku kimia internasional, artikel jurnal ilmiah internasional, buku teks kimia dan LKS yang beredar di kota Bandung. Analisis ini menjadi dasar penentuan konteks pada penelitian ini. Selanjutnya analisis konsep dengan menganalisis kepustakaan terkait konteks nanoteknologi menggunakan material Zink oksida (ZnO) dengan konten kimia yang terkait menjadi teks dasar, analisis tugas berupa analisis KI, KD, dan kompetensi PISA 2012, dan diakhiri dengan penentuan tujuan pembelajaran sebagai acuan dalam mengonstruksi LKS.

2. Analisis LKS

LKS yang dikembangkan merupakan LKS praktikum dan non-praktikum sehingga diperlukan optimasi pada bahan-bahan praktikum. Optimasi dilakukan untuk menghasilkan suatu prosedur yang optimum dalam melakukan praktikum. Selanjutnya dikonstruksi LKS berdasarkan tahapan inkuiri terbimbing.

3. Analisis Data Hasil Validasi

Analisis ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah ketiga menyangkut hasil validasi ahli terhadap teks dasar dan konstruksi LKS. Data diperoleh dari validasi yang dilakukan oleh 5 orang validator. Hasil validasi teks dasar dan isi LKS dijabarkan dan dievaluasi berdasarkan saran-saran dari validator. Diolah dan diinterpretasikan kekurangan-kekurangannya sehingga menghasilkan perbaikan-perbaikan terhadap LKS yang dikembangkan.

4. Analisis Data Uji Pengembangan Berupa Uji Keterlaksanaan

a. Analisis Data Lembar Observasi

Data yang dihasilkan dari lembar observasi berupa kriteria skor keterlaksanaan tahap-tahap inkuiri pada LKS yang dikembangkan. Adapun penjabaran skor dan mengolah skor dijelaskan sebagai berikut :

1. Kriteria skor

Tabel 3.7 Kriteria Pemberian Skor Lembar Observasi

No.	Kriteria	Skor
1.	Siswa melakukan kegiatan dengan tepat	2
2.	Siswa melakukan kegiatan	1
3.	Siswa tidak melakukan kegiatan	0

2. Mengolah Skor

Skor yang telah diperoleh kemudian diolah menggunakan tahapan-tahapan yang dijelaskan oleh Riduwan (2010, hlm. 20) sebagai berikut.

- Menjumlahkan skor seluruh kelompok pada setiap aspek penilaian dalam tahapan inkuiri
- Menentukan skor maksimal setiap aspek keterlaksanaan tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing

$$\mu_{max} = \mu_t \times \eta$$

μ_{max} : skor maksimal

μ_t : skor tertinggi

η : jumlah kelompok

- Menghitung persentase keterlaksanaan seluruh kelompok pada setiap aspek penilaian dalam tahapan inkuiri

$$\% K = \frac{\sum \mu_{tot}}{\sum \mu_{max}} \times 100\%$$

$\% K$: persentase keterlaksanaan

$\sum \mu_{tot}$: jumlah skor total

$\sum \mu_{max}$: jumlah skor maksimal

d) Menghitung rata-rata persentase keterlaksanaan seluruh tahapan inkuiri

$$\bar{K} = \frac{\sum \% K}{\eta} \times 100\%$$

\bar{K} : rata-rata persentase keterlaksanaan

$\sum \% K$: jumlah persentase setiap tahapan

η : jumlah tahapan

e) Melakukan interpretasi persentase keterlaksanaan seluruh tahapan inkuiri dalam LKS.

Untuk menyatakan tingkat keterlaksanaan praktikum yang telah dilakukan, digunakan kriteria pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Interpretasi

No.	Persentase (%)	Kategori
1.	0 – 20	Sangat buruk
2.	21 – 40	Buruk
3.	41 – 60	Cukup
4.	61 – 80	Baik
5.	81 – 100	Sangat baik

(Diadaptasi dari Riduwan, 2010, hlm. 23)

b. Analisis Pengolahan Data dari Jawaban Siswa dalam LKS

1. Memberikan Skor

Pemberian skor dilakukan untuk setiap tahapan pembelajaran inkuiri yang terdapat dalam LKS menggunakan pedoman penilaian jawaban siswa

2. Mengolah Skor

Pengolahan skor dilakukan mengikuti tahapan berikut.

a) Menjumlahkan skor semua jawaban tugas-tugas yang ada dalam LKS

b) Menentukan skor maksimum

c) Menentukan persentase skor dari setiap aspek yang dinilai

$$\% S = \frac{\sum S_i}{\sum S_{max}} \times 100\%$$

$\% S$: persentase skor

$\sum S_i$: jumlah skor tiap kelompok

$\sum S_{max}$: jumlah skor maksimal

d) Menghitung rata-rata persentase penilaian jawaban siswa terhadap tugas-tugas yang ada dalam LKS

$$\bar{S} = \frac{\sum \% S_n}{\eta} \times 100\%$$

\bar{S} : rata-rata persentase skor

$\sum \% S_n$: jumlah persentase seluruh kelompok

η : jumlah kelompok

e) Melakukan interpretasi skor

Untuk menyatakan persentase skor yang diperoleh, maka digunakan kriteria dalam Tabel 3.8. Analisis perbaikan LKS dilakukan pada skor yang tidak termasuk kategori sangat baik (persentase skor kurang dari 81%).