

BAB III METODE PENELITIAN

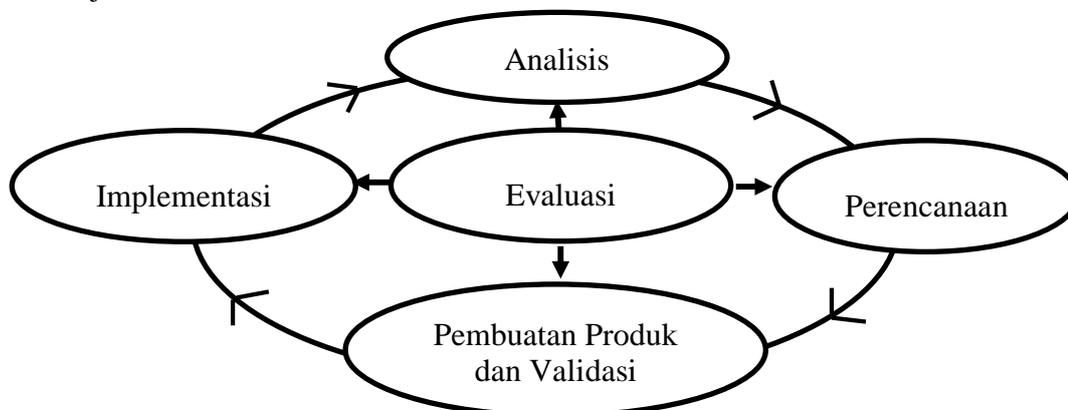
3.1 Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (RnD)*. Metode penelitian ini digunakan karena peneliti akan menghasilkan produk yang teruji kelayakannya. Produk yang dihasilkan adalah berupa LKPD berbasis *STEM* yang merupakan produk pengembangan LKPD yang berisi metode kerja yang biasa guru kembangkan dalam pembelajaran sains.

Sugiyono (2016) mengatakan bahwa

“Metode penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menemukan, mengembangkan dan memvalidasi suatu produk. Menemukan adalah melakukan penelitian diawal yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan tentang dasar suatu hal. Mengembangkan bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan yang telah diperoleh dari penelitian awal, dapat berupa sebuah produk tertentu. Memvalidasi produk dilakukan sebagai upaya untuk menguji efektivitas dari produk-produk hasil pengembangan” (hlm. 5).

Dalam penelitian ini, diterapkan LKPD berbasis *STEM* yang dikembangkan melalui model ADDIE. “Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan yang meliputi analisis (*analysis*), perencanaan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*)” (Sugiyono, 2015, hlm. 200). Adapun langkah pengembangan ADDIE dalam penelitian ini telah dimodifikasi dan disajikan dalam bentuk Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Gambar Langkah-Langkah Model Pengembangan ADDIE

Penelitian ini menggabungkan dua metode yaitu kualitatif pada tahap analisis kebutuhan sampai desain serta metode kuantitatif pada saat uji validasi, implementasi, dan evaluasi.

3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan

Tujuan utama penelitian ini adalah menghasilkan LKPD berbasis *STEM* yang teruji validitasnya dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dalam langkah pengembangan ADDIE tahap pertama berupa analisis kebutuhan berupa pengumpulan data baik dari lapangan maupun kajian literatur untuk mengetahui karakteristik peserta didik dan materi yang digunakan, sehingga LKPD yang disusun sesuai dengan kebutuhan. Tahap desain menggambarkan susunan kerangka LKPD berbasis *STEM* yang dikembangkan meliputi urutan penyajian dan komponen yang ada dalam LKPD. Dalam tahap desain disusun pula rancangan instrumen keterampilan berpikir kritis. Tahap pengembangan LKPD meliputi penulisan draf sesuai desain pada tahap sebelumnya, melakukan uji validitas yang menentukan kelayakan LKPD tersebut, serta merevisi sesuai hasil uji validitas tersebut, sehingga dihasilkan LKPD yang layak digunakan pada pembelajaran. Uji kelayakan melalui validitas ini dilakukan oleh ahli materi dan isi, guru dan peserta didik sebagai pengguna. Tahap berikutnya adalah implementasi yaitu menguji pengaruh LKPD berbasis *STEM* terhadap keterampilan berpikir kritis di lapangan. Tahap terakhir adalah evaluasi yang sebenarnya dilakukan pula pada setiap tahap pengembangan. Akhir pengembangan ini digunakan untuk mengevaluasi respon peserta didik sebagai pengguna LKPD berbasis *STEM*. Berikut ini garis besar langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian.

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan tahapan pengumpulan data dan informasi melalui studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji beberapa literatur seperti buku sumber guru dan peserta didik maupun buku-buku sains yang biasa dipakai sekolah-sekolah pada umumnya. Selain itu, mengkaji hasil penelitian yang relevan dengan penelitian

pengembangan ini. Adapun studi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan informasi bahwa diperlukan adanya LKPD berbasis *STEM* untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pengumpulan informasi dengan cara studi lapangan ini dilakukan melalui teknik observasi langsung dan teknik penyebaran angket kepada guru dan peserta didik. Teknik observasi langsung dilakukan untuk mengetahui LKPD yang digunakan serta sumber belajar yang digunakan guru dalam pembelajaran sains di sekolah dasar. Tahap penyebaran angket dilakukan untuk mencari data tentang penggunaan LKPD yang sering digunakan dalam pembelajaran, untuk mengetahui proses pembelajaran di kelas serta hambatan dalam penggunaan LKPD yang sering digunakan dalam pembelajaran sains. Hal ini dilakukan agar produk yang dibuat peneliti tetap mengacu pada kurikulum yang berlaku dan sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Kegiatan di tahap ini diarahkan pada hal-hal berikut:

- a. Pengumpulan informasi yang berkaitan dengan masalah-masalah yang muncul pada pelaksanaan pembelajaran IPA/sains di SD terutama yang berkaitan dengan penggunaan LKPD serta hasil belajar berupa keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar selama ini.
- b. Materi yang disusun dalam LKPD. Dalam studi literatur, penulis mengumpulkan data-data berupa teori yang mendukung dalam pembuatan LKPD berbasis *STEM*, serta bagaimana penerapannya dalam proses pembelajaran sains di kelas. Sumber-sumber yang didapat berasal dari jurnal, tesis, kurikulum, buku, internet, dan sumber lainnya yang relevan dengan penelitian.
- c. Mengumpulkan informasi tentang penerapan strategi *scaffolding* di dalam pembelajaran, agar dapat diadaptasi dan diimplementasikan di dalam LKPD berbasis *STEM*.
- d. Mencari bagaimana contoh implementasi LKPD yang telah dilakukan sebelumnya, untuk menjadi bahan analisis dalam penerapan LKPD berbasis *STEM* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.
- e. Menganalisis kurikulum melalui pemilihan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam kurikulum 2013, berdasarkan hasil analisis

KI dan KD maka ditentukan cakupan keluasaan dan kedalaman materi LKPD yang dikembangkan yaitu pada tema 6 Semester 2 kelas V SD pada kurikulum 2013 revisi.

2. Tahap Perencanaan/Desain (*Design*)

Perencanaan terdiri dari penyusunan kerangka struktur LKPD berbasis *STEM*, penentuan sistematika penulisan, dan perencanaan alat evaluasi. Struktur LKPD harus menggambarkan keseluruhan isi bahan ajar sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah ditelaah pada tahap sebelumnya. Urutan penyajian disesuaikan dengan kajian dari berbagai sumber dan dihubungkan dengan aspek-aspek *STEM* yang harus muncul dalam LKPD berbasis *STEM*. Perencanaan sistematika penulisan LKPD berbasis *STEM* yang mengandung indikator keterampilan berpikir kritis ditentukan dalam tahap ini. Desain alat-alat evaluasi, aspek-aspek pendukung pembelajaran seperti silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran, serta penentuan kisi-kisi keterampilan berpikir kritis untuk melihat pengaruh penggunaan LKPD berbasis *STEM* ditentukan dalam tahap ini.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ini berisi pembuatan produk dan validasi. Pada tahap ini, peneliti mengembangkan LKPD yang telah direncanakan, dimulai dari menyusun *draft outline*, menyusun proyek, mengevaluasi apakah tujuan penulisan telah terpenuhi, hingga *review* dan pengeditan. *Draft outline* spesifikasi produk yang dikembangkan adalah LKPD berbasis *STEM* yang di dalamnya terdapat sebuah proyek yang harus diselesaikan oleh peserta didik, proyek tersebut memuat konten *Science, Technology, Engineering* dan *Mathematics*. Materi yang disajikan dalam LKPD adalah materi panas dan perpindahannya pada Tema 6 semester 2 di kelas V SD.

LKPD berbasis *STEM* yang dikembangkan memuat sebuah *project* berupa “*Alat destilasi sederhana*” dan “*Termos sederhana*” yang dapat membantu meningkatkan berpikir kritis peserta didik. Konten *science* yang dikembangkan adalah konten energi panas dan perpindahannya yang berisi materi mengenai energi panas, suhu dan kalor, perpindahan kalor, bahan penghantar kalor, dan

pengaruh perpindahan kalor. Konten *technology* yang dikembangkan adalah penggunaan bahan sederhana. Konten *engineering* yang dikembangkan adalah mendesain sendiri sebuah produk sains yang membuktikan pengaruh kalor dan perpindahan kalor. Konten *mathematics* yang dikembangkan adalah menghitung panjang, menentukan letak dan ukuran dengan tepat, pengukuran volume dan lain-lain terkait dengan proyek.

Melalui berbagai konten yang terdapat dalam LKPD disusun untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar. Kemudian kegiatan-kegiatan yang dilatihkan berdasarkan tujuan penulisan dirancang dan dievaluasi apakah telah sesuai dengan indikator yang telah ditentukan. Hasil dari tahap ini berupa draft pertama yang kemudian direviu oleh pembimbing dan dilakukan pengeditan sebelum memasuki tahap selanjutnya.

Dalam tahap pengembangan dilakukan pula uji kelayakan berupa uji validasi oleh ahli isi materi dan desain yang dilakukan oleh ahli isi dan materi sebanyak dua orang. Uji kesesuaian dilakukan oleh lima orang praktisi ahli (guru), dan uji keterbacaan oleh sepuluh orang peserta didik selaku pengguna produk. Uji kelayakan produk ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan indikator penilaian yang digunakan untuk menilai draf I yang telah dibuat.
- b. Menyusun instrumen uji kelayakan produk berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan.
- c. Melaksanakan uji kelayakan produk yang dilakukan oleh ahli materi dan isi, praktisi dan pengguna produk.
- d. Melakukan analisis terhadap hasil uji kelayakan produk dan melakukan perbaikan.
- e. Saran para ahli materi dan isi, praktisi ahli dan hasil keterbacaan dari peserta didik menjadi bahan pertimbangan pada tahap berikutnya.

Hasil yang diperoleh dari uji validasi menjadi dasar untuk revisi produk hasil uji coba. Produk pertama ini diperbaiki atau direvisi sesuai dengan masukan dari ahli materi dan isi, praktisi ahli dan pengguna produk yang kemudian dikonsultasikan kembali kepada ahli materi dan isi. Produk hasil

revisi yang telah dikonsultasikan tersebut siap memasuki tahap implementasi uji coba lapangan.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Produk hasil revisi dari tahap pengembangan memasuki tahap implementasi yaitu diterapkan dalam pembelajaran sains/IPA di kelas V SD. Dalam tahap ini, peneliti melakukan uji coba utama yang melibatkan subjek penelitian. Pengujian tahap ini dilakukan untuk menentukan pengaruh LKPD berbasis *STEM* dalam mencapai tujuannya. Untuk menguji pengaruh LKPD berbasis *STEM* yang dikembangkan, maka digunakan metode eksperimen. Sugiyono (2016, hlm. 109) mengemukakan bahwa “metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi terkendali”. Sedangkan menurut Creswell (2016, hlm. 216) bahwa “tujuan utama dari penelitian eksperimen adalah untuk menguji dampak dari suatu perlakuan terhadap hasil penelitian”.

Desain eksperimen yang digunakan adalah *Quasi Eksperiment Nonequivalent Control Group Design*. “Desain ini memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Kuasi eksperimen digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian” (Sugiyono, 2016, hlm. 116). Desain ini digambarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₁ O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₁

Keterangan:

- O₁ : Tes keterampilan berpikir kritis sebelum *treatment* (perlakuan)
- X₁ : *Treatment* (perlakuan) dengan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *STEM*
- X₂ : Perlakuan pembelajaran menggunakan LKPD yang ada dalam buku teks kurikulum 2013 revisi Tema 6
- O₂ : Tanggapan peserta didik terhadap LKPD berbasis *STEM*

Subjek penelitian dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kontrol. Pembelajaran dilakukan sebanyak lima kali pertemuan sesuai dengan waktu belajar peserta didik dalam satu pekan, baik di kelompok eksperimen maupun di kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan LKPD berbasis *STEM* yang disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis. Kelompok kontrol menggunakan LKPD yang tersedia di buku teks. Instrumen *pretest* dan *posttest* yang digunakan adalah soal bentuk *multiple choice* berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis yang ingin diukur.

Pembelajaran yang dilakukan di kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013 revisi. Perbedaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dari kedua kelompok tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2:

Tabel 3.2
Perbedaan RPP dari Kelompok Eksperimen dan Kontrol

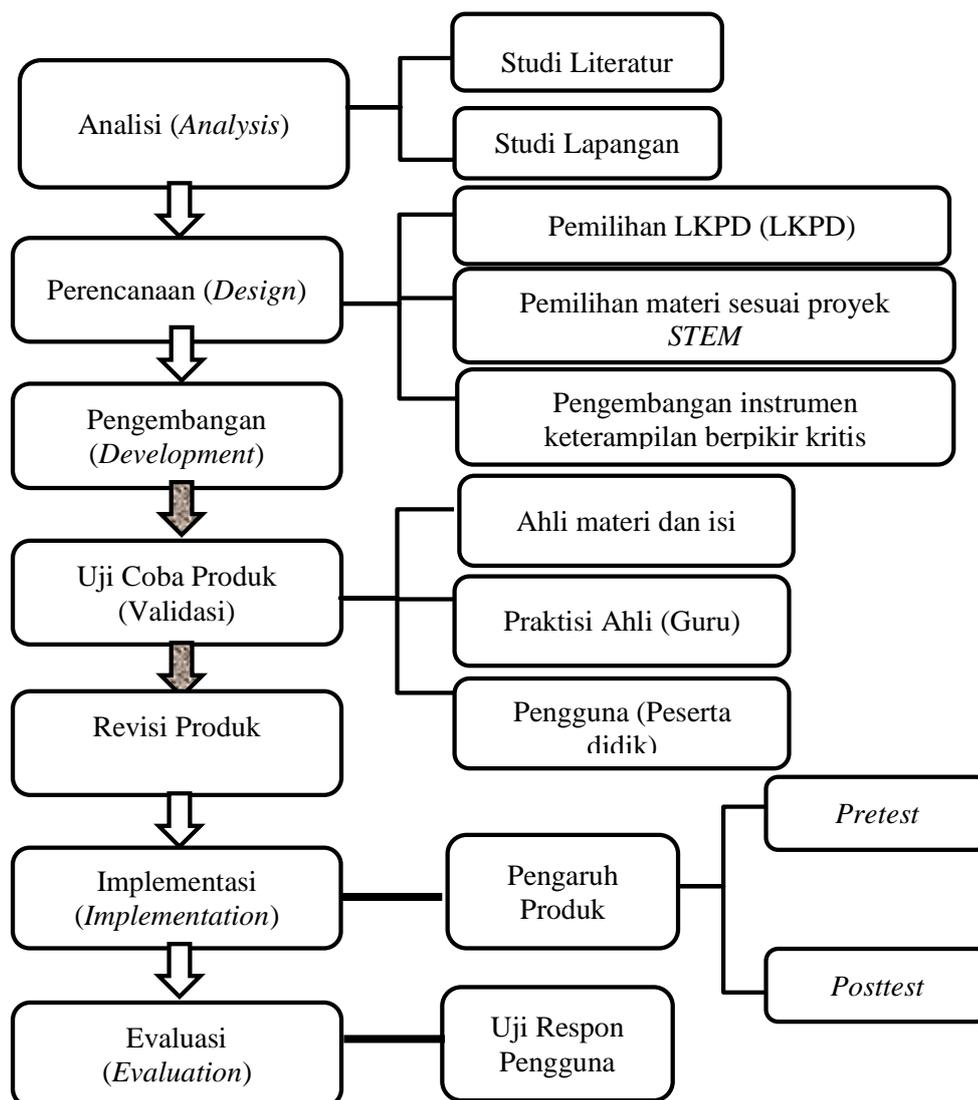
Pertemuan ke-	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Pelaksanaan <i>Pretest</i>		
1	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan video tentang sumber energi panas dan masalah yang dihadapi yang berkaitan dengan tema energi • Pemberian LKPD berupa LKPD dengan model <i>project</i> (alat destilasi sederhana) pada tahap <i>reflection</i>, <i>discovery</i>, dan <i>research</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan video tentang sumber energi panas dan melengkapi tabel tentang energi panas dalam kehidupan sehari-hari • Membaca teks tentang “Sumber Energi Panas” dan menjawab pertanyaan • Menuliskan pengamatan tentang sumber-sumber energi sesuai tabel yang ada pada buku teks
2	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberian LKPD tahap menggambar desain, merancang langkah kerja dan pembuatan proyek 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati demonstrasi pemanasan air yang dilakukan guru • Membuat <i>mind mapping</i>
3	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberian LKPD tahap uji coba produk, presentasi dan penilaian kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan proyek perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari • Percobaan perpindahan kalor secara konduksi

Pertemuan ke-	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
4	<ul style="list-style-type: none"> Pemberian LKPD berupa LKPD dengan model <i>project</i> (termos sederhana) pada tahap <i>reflection, discovery, research</i>, menggambar desain dan menyusun langkah kerja 	<ul style="list-style-type: none"> Pengamatan video tentang perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari Membuat peta konsep tentang perpindahan kalor Pengamatan perpindahan kalor yang ada di buku paket (konveksi dan radiasi)
5	<ul style="list-style-type: none"> Pemberian LKPD tahap pembuatan proyek, uji coba, presentasi dan penilaian kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> Pengamatan video kegiatan memasak Membaca teks dalam buku Mengisi tabel tentang penggolongan bahan berdasarkan daya hantar panasnya
Pelaksanaan <i>Posttest</i>		

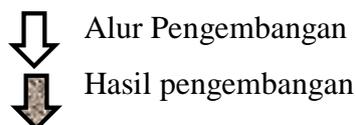
5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap terakhir dari penelitian pengembangan ini adalah mengevaluasi LKPD berbasis *STEM* yang sudah tervalidasi dan digunakan sebagai LKPD untuk mempelajari konsep panas dan perpindahannya di sekolah dasar kelas V. Pada tahap ini pun dilakukan evaluasi LKPD berbasis *STEM* yang digunakan dalam pembelajaran sains berdasarkan skala sikap yang diberikan kepada peserta didik sebagai pengguna.

Supaya memperjelas prosedur dan langkah-langkah penelitian yang telah dijelaskan tadi di atas, maka penelitian ini dilukiskan dalam skema prosedur penelitian seperti Gambar 3.2:



Keterangan:



Gambar 3.2 Gambar Prosedur Penelitian

3.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Menurut Sugiyono (2016, hlm. 64) “variabel bebas (*independen*) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (*dependen*). Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang

Lia Yulianti, 2020

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR PADA TEMA ENERGI

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

dipengaruhi atau yang menjadi akibat”. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah LKPD, sedangkan variabel terikatnya adalah keterampilan berpikir kritis.

3.4 Subjek Uji Coba Pengembangan Produk

Subjek penelitian ini merupakan manusia atau individu yang ikut serta dalam kegiatan penelitian. Subjek penelitian ini terdiri dari beberapa kelompok. Kelompok pertama adalah peserta didik dan guru untuk melakukan analisis kebutuhan. Kelompok kedua adalah subjek untuk melakukan uji validasi terhadap produk yang telah dikembangkan yang terdiri dari ahli materi dan isi, guru sebagai praktisi ahli, dan peserta didik sebagai pengguna LKPD. Kelompok ketiga adalah peserta didik kelas V sekolah dasar sebagai subjek implementasi pembelajaran. Subjek penelitian lebih rinci terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Subjek Penelitian

No.	Aspek	Subjek Penelitian	Jumlah Subjek Penelitian
1.	Analisis kebutuhan LKPD berbasis <i>STEM</i>	Peserta didik Guru	10 Orang 6 Orang
2.	Validasi LKPD berbasis <i>STEM</i>	Ahli Materi dan Isi Guru Peserta didik	2 Orang 5 Orang 10 Orang
3.	Validasi instrumen keterampilan berpikir kritis	Ahli Materi dan Isi	2 Orang
4.	Implementasi pembelajaran	Peserta didik	40 orang

3.5 Objek Penelitian

Objek dari penelitian pengembangan ini adalah produk LKPD berbasis *STEM*. LKPD ini digunakan untuk membantu guru dalam melatih peserta didik untuk dapat berpikir kritis. LKPD ini terdiri dari sebuah penyelesaian proyek dimulai dari *reflection, research, discovery, application, dan communication*.

3.6 Lokasi penelitian

Pengambilan data dilakukan di SD Tridaya Tunas Bangsa Cimahi Jawa Barat. Peneliti memilih SD Tridaya Tunas Bangsa sebagai tempat uji coba produk karena

sudah menggunakan kurikulum 2013, memiliki dua kelas pararel, dan mudah dijangkau.

3.7 Instrumen Penelitian

Menurut Widoyoko (2012, hlm. 51) “instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian dengan cara melakukan pengukuran”. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan adalah tes *multiple choice* keterampilan berpikir kritis, sedangkan insrumen non tes yang digunakan adalah pedoman observasi dan kuisisioner (angket) serta skala sikap peserta didik. Instrumen dikembangkan sesuai dengan metode penelitian. Intrumen penelitian disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Daftar Instrumen Penelitian

No.	Target	Instrumen
1.	Analisis kebutuhan LKPD berbasis <i>STEM</i>	Angket analisis kebutuhan guru Angket analisis kebutuhan peserta didik Lembar Observasi
2.	Kelayakan LKPD berbasis <i>STEM</i> (Validasi)	Skala sikap ahli isi materi dan desain Skala sikap praktisi ahli Skala sikap pengguna
3.	Kelayakan instrumen tes keterampilan berpikir kritis	Skala sikap ahli materi
4.	Uji coba lapangan LKPD berbasis <i>STEM</i>	Soal tes <i>multiple choice</i> keterampilan berpikir kritis
		LKPD berupa LKPD berbasis <i>STEM</i>
		Skala sikap respon peserta didik

Berdasarkan Tabel 3.4, deskripsi instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

3.7.1 Lembar Angket untuk Analisis kebutuhan

“Angket adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain dengan maksud agar orang yang diberi tersebut bersedia memberikan respon sesuai dengan penelitian pengguna” (Arikunto, 2012, hlm. 103). Dalam penelitian pengembangan ini, skala yang digunakan pada saat analisis kebutuhan adalah Skala *Guttman*. Skala *Guttman* menurut Riduwan (2012,

hlm. 91) adalah skala yang digunakan untuk jawaban yang bersifat jelas (tegas) dan konsisten. Secara rinci jenis angket yang digunakan untuk analisis kebutuhan LKPD berbasis *STEM* dijelaskan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Instrumen Angket untuk Analisis Kebutuhan

Jenis Angket	Sumber Data	Skor	Skala
Angket Analisis Kebutuhan	Guru	Ya (1) Tidak (0)	Skala <i>Guttman</i>
	Peserta didik	Ya (1) Tidak (0)	Skala <i>Guttman</i>

Jenis angket yang diberikan berupa angket tertutup berbentuk *checklist*, yaitu angket yang jawabannya sudah tersedia dan responden hanya memberi tanda *checklist* pada salah satu jawaban yang dianggap tepat.

Tujuan dari angket analisis kebutuhan untuk menentukan jenis LKPD yang dikembangkan. Angket analisis kebutuhan ditunjukkan kepada guru dan peserta didik sekolah dasar. Angket analisis kebutuhan terdiri dari 20 pernyataan yang harus dijawab oleh responden. Mengenai materi, model pembelajaran yang digunakan, dan pendekatan yang digunakan. Kisi-kisi angket analisis kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7.

Tabel 3.6
Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan untuk Guru

No.	Kisi-Kisi Angket Guru
1.	Pembelajaran IPA/Sains di Sekolah Dasar
2.	Kesulitan membuat LKPD
3.	LKPD yang sering digunakan
4.	Kebutuhan LKPD
5.	Pentingnya LKPD berbasis <i>STEM</i> di sekolah dasar
6.	Kompetensi yang diharapkan dalam menggunakan LKPD berbasis <i>STEM</i> di sekolah dasar
7.	Manfaat LKPD berbasis <i>STEM</i> di sekolah dasar
8.	Implementasi pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis <i>STEM</i> di sekolah dasar
9.	Urgensi LKPD berbasis <i>STEM</i> di sekolah dasar
10.	Pembuatan desain LKPD berbasis <i>STEM</i> di sekolah dasar

Tabel 3.7
Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan untuk Peserta didik

No.	Kisi-Kisi Angket Peserta didik
1.	Penggunaan LKPD dalam pembelajaran IPA
2.	Urgensi LKPD
3.	Penggunaan LKPD
4.	LKPD berbasis Proyek
5.	Evaluasi dalam pembelajaran STEM

3.7.2 Skala Sikap untuk Uji Validasi LKPD

Untuk analisis uji validasi produk dan uji respon pengguna terhadap produk skala yang digunakan adalah skala *Likert*. “Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang kejadian atau gejala sosial” (Riduwan, 2012, hlm. 87). Rincian skala sikap untuk uji validitas LKPD terdapat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Instrumen Skala Sikap untuk Uji Validitas LKPD

Jenis Skala Sikap	Sumber Data	Skor	Skala
Skala Sikap Uji Validitas oleh Ahli materi dan Isi	Ahli Isi dan Materi	Sangat Setuju (4) Setuju (3) Tidak Setuju (2) Sangat Tidak Setuju (1)	Skala <i>Likert</i>
Skala Sikap Uji Validitas oleh Praktisi Ahli	Guru	Sangat Setuju (4) Setuju (3) Tidak Setuju (2) Sangat Tidak Setuju (1)	Skala <i>Likert</i>
Skala Sikap Uji Validitas oleh Pengguna Produk	Peserta didik	Sangat Setuju (4) Setuju (3) Tidak Setuju (2) Sangat Tidak Setuju (1)	Skala <i>Likert</i>

Skala sikap digunakan untuk mengetahui validasi LKPD berbasis *STEM*. Validitas yang dimaksud adalah validitas isi (materi) dan validitas desain *STEM* yang dilakukan oleh ahli materi dan isi. Selanjutnya validitas kesesuaian dilakukan oleh praktisi ahli (guru), sedangkan validitas keterbacaan ditunjukkan kepada peserta didik selaku pengguna.

Kisi-kisi skala sikap validasi LKPD terdiri dari validasi isi (materi) dan validasi desain yang ditunjukkan kepada ahli materi dan isi. Validitas kesesuaian

ditujukan kepada praktisi ahli (guru) dari jenjang sekolah dasar, sedangkan validitas keterbacaan ditujukan kepada peserta didik sekolah dasar kelas lima selaku pengguna LKPD. Kisi-kisi kuisioner lebih jelas tersaji pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Kisi-Kisi Validitas Produk

No.	Jenis Validitas	Kisi-Kisi Skala Sikap
1.	Validitas Isi Materi dan Desain	1. Aspek Kualitas Materi Pembelajaran 2. Aspek Isi Materi Pembelajaran 3. Aspek Penyajian LKPD Berbasis <i>STEM</i> 4. Aspek Kesesuaian Desain <i>STEM</i>
2.	Validitas Kesesuaian	1. Aspek Pembelajaran 2. Aspek Tampilan 3. Aspek Isi Materi 4. Aspek Keterbacaan
3.	Validitas Keterbacaan	1. Aspek Keterbacaan

Skala sikap untuk validitas LKPD ditunjukkan kepada dua orang ahli materi dan isi, 10 orang praktisi ahli, dan 10 orang peserta didik.

3.7.3 Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes keterampilan berpikir kritis diberikan berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis yang diukur yaitu memberikan alasan (*Reasoning*), analisis argumen (*Argument analysis*), analisis kemungkinan dan ketidakpastian (*Likelihood and uncertainty analysis*), dan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (*Problem solving and decision making*). Soal tersebut berbentuk *multiple choice* dengan jumlah sebanyak 16 soal. Soal instrumen terlebih dahulu dikonsultasikan kepada *judgment expert* dengan melakukan revisi, sehingga soal tes layak digunakan dalam penelitian. Selain divalidasi oleh ahli materi dan isi, tes keterampilan berpikir kritis diuji secara teoritik melalui validasi, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Tes ini digunakan sebanyak dua kali yaitu sebagai *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan, sedangkan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik setelah diberikan perlakuan. Hasil *pretest* dan

posttest digunakan untuk menghitung *gain*, hal ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3.7.4 Skala Sikap Peserta didik

Skala sikap juga digunakan untuk mengetahui respon pengguna terhadap banyak produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu LKPD berbasis *STEM*. Skala sikap disajikan dalam bentuk pernyataan positif sebanyak sepuluh pernyataan dan pernyataan negatif sebanyak sepuluh pernyataan. Dengan demikian menurut Riduwan (2012, hlm. 215) setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan atau dukungan sikap yang diberikan skor seperti yang terdapat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Penskoran Skala Sikap Pengguna terhadap Produk

Persyaratan	Kategori	Skor Kuantitatif
Positif	Sangat Setuju (SS)	4
	Setuju (S)	3
	Tidak Setuju (TS)	2
	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Negatif	Sangat Setuju (SS)	1
	Setuju (S)	2
	Tidak Setuju (TS)	3
	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

Empat *option* pilihan ini berguna untuk menghindari sikap ragu-ragu atau rasa tidak memihak pada suatu pernyataan yang diajukan. Pernyataan dalam skala sikap ini terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif. Hal ini dimaksudkan supaya peserta didik yang menjawab tidak asal karena suatu kondisi pernyataan yang monoton yang membuat peserta didik cenderung malas berpikir, adanya pernyataan positif dan negatif menuntut peserta didik harus membaca dengan lebih teliti atas pernyataan yang diajukan, sehingga hasil yang diperoleh dari pengisian peserta didik dalam skala sikap dapat lebih akurat.

Skala sikap respon pengguna dalam penelitian ini diberikan kepada peserta didik kelompok eksperimen setelah semua kegiatan pembelajaran berbasis *STEM* berakhir yaitu setelah *posttest*. Skala sikap pada penelitian ini berjumlah 20 butir pernyataan. Langkah pertama dalam menyusun skala sikap peserta didik adalah membuat kisi-kisi. Kemudian meminta pertimbangan dosen

pembimbing sebagai *judgment expert*. Kisi-kisi tersebut lebih jelas terdapat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11
Kisi-kisi Skala Sikap Respon Pengguna

No.	Kisi-Kisi Skala Sikap	Nomor Pernyataan	
		Pernyataan positif	Pernyataan Negatif
1.	Aspek keterbacaan	13	1
2.	Aspek kemenarikan	14, 15, 18, dan 20	2, 3, 5, dan 8
3.	Aspek kebermanfaatan	16 dan 17	9 dan 10
4.	Aspek kejelasan perintah	4, 6, dan 7	11, 12, dan 19

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk menjangkau analisis kebutuhan dengan skala *Guttman*, uji kelayakan dengan skala *Likert*, tes keterampilan berpikir kritis dengan *multiple choice*, dan respon pengguna dengan skala *Likert*. Teknik pengumpulan data secara lengkap tersaji di dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12
Teknik Pengumpulan Data

No.	Jenis Instrumen	Pengumpulan Data	Sumber Data
1.	Lembar Observasi Lembar Kuisisioner (Angket)	Persentase dan Temuan Observasi	Guru Peserta didik
2.	Lembar skala sikap (Validasi)	Persentase Penilaian LKPD berupa LKPD	Ahli materi dan isi Guru Peserta didik
3.	Soal <i>Multiple Choice</i> Keterampilan Berpikir Kritis	Uji Validasi, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Perbedaan Rata-Rata Sampel Independen	Peserta didik
4.	Lembar Skala Sikap Tanggapan Peserta Didik	Persentase dan Kategori Implementasi	Peserta didik

Instrumen yang digunakan untuk penelitian ini telah di *judgment* oleh ahli sebelum digunakan untuk pengumpulan data.

3.9 Teknik Analisis Instrumen

Teknik analisis data yang perlu dilakukan yaitu uji coba instrumen dan analisis data. Uji coba instrumen meliputi uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal yang digunakan. Untuk pengolahan data uji validasi instrumen menggunakan *Microsoft excel*, sedangkan analisis data yaitu uji normalitas, uji homogenitas yang merupakan uji persyaratan sebelum uji hipotesis. Penjelasannya dapat diuraikan sebagai berikut:

3.9.1 Uji Coba Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

Tes keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini terdiri dari empat indikator menurut Halpern yaitu, memberikan alasan (*Reasoning*), analisis argumen (*Argument analysis*), analisis kemungkinan dan ketidakpastian (*Likelihood and uncertainty analysis*), dan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (*Problem solving and decision making*). Soal telah divalidasi oleh ahli *judgment expert* pada aspek konstruksi soal, konten dan kesesuaian soal dengan indikator agar sesuai antara soal dengan kompetensi yang dicapai. Akan tetapi soal yang telah divalidasi ahli tersebut tidak meliputi nilai validitas dan reliabilitas soal oleh karena itu dilakukan analisis uji instrumen keterampilan berpikir kritis.

Perhitungan analisis butir soal yang meliputi validitas item, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal dilakukan dengan menggunakan *Microsoft excel*. Soal yang telah memenuhi standar digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Data hasil pengolahan kemudian diimplementasikan dengan kriteria implementasi yang terdiri dari:

a. Validitas Butir Soal

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu tes atau instrumen pengukur dapat dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila alat tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukan pengukuran tersebut. “Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur” (Sugiyono, 2016, hlm. 168).

Menurut Sugiyono (2016, hlm. 170) uji validitas dapat ditentukan dengan menggunakan validitas konstruk (*construct validity*) dan validitas isi (*content validity*), yaitu dengan menggunakan pendapat para ahli (*judgment expert*).

Instrumen dibuat berdasarkan teori tertentu dan aspek yang hendak diukur, selanjutnya dikonsultasikan kepada ahli. Para ahli diminta pendapatnya mengenai instrumen yang sudah disusun. Dalam penelitian ini, pengujian validitas instrumen menggunakan pertimbangan ahli. Instrumen dirancang dengan membuat kisi-kisi terlebih dahulu kemudian dilakukan penulisan instrumen dan selanjutnya dikonsultasikan kepada ahlinya. Diperoleh kesimpulan bahwa, instrumen keterampilan berpikir kritis pada semua soal yang telah disusun memenuhi validitas isi dan validitas konstruk sehingga dapat digunakan untuk keperluan penelitian.

Selain validitas isi dan konstruk, instrumen berpikir kritis diuji dengan validitas empirik yaitu ketepatan mengukur yang didasarkan pada hasil analisis yang bersifat empirik. Dengan kata lain, validitas empirik adalah validitas yang bersumber pada atau diperoleh atas dasar pengamatan di lapangan. Validitas empirik ini menggunakan *Microsoft excel*. Kategori dari validitas empirik ini mengacu pada pengklasifikasian validitas yang dikemukakan oleh Guilford (1956, hlm. 145) adalah seperti Tabel 3.13:

Tabel 3.13
Klasifikasi Validitas Instrumen

Nilai	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	validitas sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	validitas tinggi (baik)
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	validitas sedang (cukup)
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	validitas rendah (kurang)
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	validitas sangat rendah (jelek)
$r_{xy} \leq 00$	tidak valid

b. Reliabilitas (Keajegan)

“Reliabilitas instrumen atau alat evaluasi adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur atau ketetapan peserta didik dalam menjawab

alat evaluasi itu” (Ruseffendi, 2010, hlm. 158). Reliabilitas dilakukan untuk mengetahui keajegan atau ketepatan hasil pengukuran instrumen, dalam hal ini mengukur ketepatan peserta didik menjawab soal dan cukup dipercaya untuk digunakan sebagai alat mengumpulkan data. Uji reliabilitas soal dilakukan dengan menggunakan teknik korelasi *product moment* dari Pearson berikut:

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

Keterangan

r_{xy} = koefisien korelasi

X = skor rata-rata tes pertama

Y = skor rata-rata tes kedua (*retest*)

N = jumlah subjek

Interpretasi hasil perhitungan reliabilitas kemudian diimplementasikan menggunakan kriteria berdasarkan ketentuan Riduwan (2012) seperti pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14
Interpretasi Reliabilitas Tes

Nilai	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

c. Daya Pembeda Soal

Menurut Arikunto (2012, hlm. 226) “daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan suatu peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang kurang (berkemampuan rendah)”. Uji daya pembeda instrumen keterampilan berpikir kritis menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2012, hlm. 228):

$$D = \frac{BA}{JA} = \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan:

J : jumlah peserta tes

JA : banyaknya peserta kelompok atas

JB : banyaknya peserta kelompok bawah

BA : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

PA : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar (P sebagai indeks kesukaran)

PB : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar (P sebagai indeks kesukaran)

Hasil perhitungan daya pembeda instrumen dapat diinterpretasikan dengan kriteria yang ditunjukkan Tabel 3.15.

Tabel 3.15
Implementasi Daya Pembeda Butir Soal

Daya Pembeda	Kriteria
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,21 \leq D \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq D \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq D \leq 1,00$	Baik Sekali

d. Tingkat Kesukaran

Menurut Arifin (2012, hlm. 266), perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pertukaran seberapa besar derajat kesukaran soal itu, jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan soal tersebut baik. Menurut Arikunto (2012, hlm. 223), besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah, sedang atau sukar. Perhitungan kesukaran soal tes pada penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2012, hlm. 223):

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kemudahan soal

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

Adapun kriteria untuk menafsirkan koefisien tingkat kesukaran butir soal tes ditunjukkan pada Tabel 3.16

Tabel 3.16
Klasifikasi Indeks Kesukaran Butir Soal

Nilai P	Interpretasi
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Mudah

3.9.2 Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

Uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kritis dilakukan pada peserta didik kelas VI yang sudah mempelajari materi panas dan perpindahannya. Uji coba instrumen dilakukan di salah satu SD di Kota Cimahi. Soal keterampilan berpikir kritis yang diujicobakan berbentuk *multiple choice* yang berjumlah 16 soal. Analisis instrumen dilakukan untuk menguji reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17
Analisis Instrumen

Nomor soal	Tingkat kesukaran		Daya Pembeda		Reliabilitas
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,60	Sedang	0,21	Cukup	0,91 (Sangat Tinggi)
2	0,44	Sedang	0,21	Cukup	
3	0,75	Mudah	0,25	Cukup	
4	0,65	Sedang	0,45	Baik	
5	0,48	Sedang	0,54	Baik	
6	0,65	Sedang	0,29	Cukup	
7	0,65	Sedang	0,46	Baik	
8	0,50	Sedang	0,58	Baik	
9	0,29	Sukar	0,50	Baik	
10	0,85	Mudah	0,29	Cukup	
11	0,63	Sedang	0,25	Cukup	
12	0,67	Sedang	0,33	Cukup	
13	0,54	Sedang	0,33	Cukup	
14	0,56	Sedang	0,54	Baik	
15	0,31	Sedang	0,54	Baik	
16	0,63	Sedang	0,25	Cukup	

3.10 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan berdasarkan jenis data yang diperoleh melalui instrumen yang digunakan, yaitu lembar angket analisis kebutuhan, lembar uji validasi kelayakan LKPD, tes keterampilan berpikir kritis, dan respon pengguna terhadap produk.

3.10.1 Angket Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan LKPD yang diberikan kepada 10 orang guru SD dan 20 orang peserta didik. Data yang diperoleh melalui angket menggunakan skala *Guttman* yang dikonfensi ke dalam skala kuantitatif dengan pemberian skor sebesar 1 dan 0. Angket terdiri dari beberapa pernyataan disesuaikan dengan kebutuhan pada proses pengumpulan data. Tahapan yang dilakukan dalam menganalisis skala tersebut adalah sebagai berikut:

1. Memberikan skor jawaban dengan kriteria dan mencari total setiap item. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang menggantikan tingkat kesesuaian produk.
2. Menentukan skor ideal.
3. Rumus skor ideal = banyak responden x skor ideal per item.
4. Mencari rerata skor dari keseluruhan responden. Hal ini bertujuan untuk mengetahui letak sikap responden secara umum terhadap produk yang dikembangkan. Rumus tingkat persetujuan yang dimodifikasi dari adaptasi Riduwan (2007, hlm. 89) adalah:

$$\text{Tingkat persetujuan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\%$$

5. Setelah data ditabulasi dan dianalisis maka sebagai tahap akhir dilakukan implementasi dengan kategori persentasi menurut Riduwan (2012), yaitu:

Tabel 3.18
Kriteria Implementasi Skor Angket

Besar Persentase Respon	Interpretasi
$0\% \leq \text{Respon} \leq 20\%$	Sangat Tidak Setuju
$21\% \leq \text{Respon} \leq 40\%$	Tidak Setuju
$41\% \leq \text{Respon} \leq 60\%$	Cukup
$61\% \leq \text{Respon} \leq 80\%$	Setuju
$81\% \leq \text{Respon} \leq 100\%$	Sangat Setuju

6. Mencari rerata peritem pertanyaan dari seluruh responden. Dengan cara ini akan terungkap kecenderungan pilihan responden per item pertanyaan, apakah sangat tidak setuju, tidak setuju, cukup, setuju, atau sangat setuju.
7. Mencari tingkat persetujuan responden untuk setiap item. Data ini mengungkap kecenderungan persetujuan responden secara umum.

3.10.2 Skala Sikap Uji Validasi Kualitas LKPD berbasis *STEM*

Analisis kualitas LKPD berbasis *STEM* yang dikembangkan dilakukan dengan menganalisis lembar evaluasi yang diberikan kepada validator. Validitas isi materi dan desain diberikan kepada dua orang ahli materi dan isi. Validitas kesesuaian ditujukan kepada dua orang praktisi ahli (guru), dan sepuluh orang peserta didik sebagai validator uji keterbacaan selaku pengguna produk. Kisi-kisi kuisioner lebih jelas tersaji pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19
Kisi-kisi Validitas Produk

No.	Jenis validasi	Kisi-kisi kuisioner
1.	Validasi isi materi	Aspek kualitas materi pembelajaran Aspek isi materi pembelajaran
2.	Validitas desain <i>STEM</i>	Aspek tampilan LKPD berbasis <i>STEM</i> Aspek penyajian isi materi pembelajaran
3.	Validitas kesesuaian	Aspek pembelajaran Aspek tampilan Aspek isi materi Aspek keterbacaan
4.	Validitas keterbacaan	Aspek keterbacaan

Data yang diperoleh melalui skala sikap yang menggunakan skala *Libert* dikonfersi menjadi skala kuantitatif diberikan skor 1, 2, 3, dan 4, sesuai dengan pilihan jawaban dari responden. Skala sikap terdiri dari beberapa pernyataan disesuaikan dengan kebutuhan pada proses pengumpulan data. Tahapan yang dilakukan dalam menganalisis skala sikap tersebut adalah sebagai berikut:

1. Memberikan skor jawaban dengan kriteria dan mencari total setiap item. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang menggantikan tingkat kesesuaian produk.
2. Menentukan skor ideal.

3. Rumus skor ideal = banyak responden x skor ideal per item.
4. Mencari rerata skor dari keseluruhan responden. Hal ini bertujuan untuk mengetahui letak sikap responden secara umum terhadap produk yang dikembangkan. Rumus tingkat persetujuan yang dimodifikasi dari adaptasi Riduwan (2007, hlm. 89) adalah:

$$\text{Tingkat persetujuan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\%$$

5. Setelah data ditabulasi dan dianalisis maka, sebagai tahap akhir dilakukan implementasi dengan kategori persentasi menurut Riduwan (2012, hlm. 89), yaitu tersaji pada Tabel 3.20:

Tabel 3.20
Kriteria Implementasi Skor Skala Sikap

Besar Persentase Respon	Interpretasi
$0\% \leq \text{Respon} \leq 20\%$	Sangat Tidak Setuju
$21\% \leq \text{Respon} \leq 40\%$	Tidak Setuju
$41\% \leq \text{Respon} \leq 60\%$	Cukup
$61\% \leq \text{Respon} \leq 80\%$	Setuju
$81\% \leq \text{Respon} \leq 100\%$	Sangat Setuju

6. Mencari rerata peritem pertanyaan dari seluruh responden. Dengan cara ini akan terungkap kecenderungan pilihan responden per item pertanyaan, apakah sangat tidak setuju, tidak setuju, cukup, setuju, atau sangat setuju.
7. Mencari tingkat persetujuan responden untuk setiap item. Data ini mengungkap kecenderungan persetujuan responden secara umum.

3.10.3 Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Langkah analisis peningkatan keterampilan berpikir kritis adalah sebagai berikut:

1. Pemberian skor

Sebelum dilakukan pengolahan data, semua jawaban *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis peserta didik diperiksa dan diberi skor. Jawaban benar pada tes diberi skor satu (1) dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi skor nol (0). Skor maksimum ideal sama dengan jumlah soal yang diberikan.

2. Perhitungan peningkatan keterampilan berpikir kritis

Setelah data diolah dalam bentuk skor kemudian dilanjutkan dengan perhitungan *gain* ternormalisasi yang bertujuan untuk mengetahui kualitas peningkatan penguasaan keterampilan berpikir kritis yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi (*normalized gain*) yang dikembangkan oleh Meltzer (2002) sebagai berikut:

$$\text{Normalized Gain } (g) = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor Pretest}}$$

N-Gain (*g*) yang diperoleh menunjukkan kategori peningkatan keterampilan berpikir kritis. Menurut Hake (1998) interpretasi skor rata-rata *N-Gain* (*gain* dinormalisasi) ditampilkan pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21
Interpretasi Skor Rerata Gain Dinormalisasi

Rata-Rata N-Gain	Interpretasi
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah

3.10.4 Perbedaan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Pengaruh LKPD terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis menggunakan uji hipotesis secara statistik inferensial dan ukuran dampak. Berikut penjelasan uji statistik dan uji ukuran dampak pada penelitian ini:

1. Uji statistik

Pengujian statistik peningkatan keterampilan berpikir kritis tersebut menggunakan uji beda rata-rata dua sampel independen dengan melakukan serangkaian uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Analisis statistik skor *pretest* dan *posttest* dilakukan menggunakan SPSS 23 untuk menguji signifikansi. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kondisi data apakah terdistribusi normal atau tidak. Normalitas data diperlukan untuk menentukan pengujian beda dua rerata yang akan diselidiki sehingga dapat digunakan untuk menyimpulkan karakteristik populasi. Uji normalitas menentukan pengolahan data selanjutnya apakah menggunakan kaidah statistik parametrik atau statistik nonparametrik. SPSS dalam program ada dua buah teknik pengujian normalitas, yaitu: uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro Wilk*. Taraf signifikansi yang digunakan ($\alpha=0,05$). Kriteria ujinya adalah apabila $\text{sig} > \alpha$ maka H_1 diterima artinya data tersebut berdistribusi normal. Apabila $\text{sig} < \alpha$ maka H_0 diterima dan artinya data tidak berdistribusi normal.

b. Uji homogenitas

Pengujian homogenitas varian antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah varian kedua kelompok, sama atautkah berbeda. Uji statistiknya menggunakan uji-F dengan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} = \frac{S_b^2}{S_k^2}$$

Dalam program SPSS 23 uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene*. Adapun kriteria pengujiannya adalah membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} , dengan dk pembilang = $n-1$ (untuk varian terbesar) dan dk penyebut = $n-1$ (untuk varian terkecil) pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Dengan kriteria pengujian sebagai berikut (Riduwan, 2012, hlm. 120). Jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$, berarti varian data tidak homogen, jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$, berarti varian data homogen

c. Uji hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji 2 sampel berpasangan untuk uji pembeda rata-rata. Uji ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKPD berbasis *STEM* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Uji statistik parametrik digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika berdistribusi normal dan memiliki variasi yang homogen. Pengujian hipotesis pada data statistik parametrik dapat menggunakan uji-t (t-test). Hipotesis yang diuji:

Hipotesis

Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan LKPD berbasis *STEM* lebih tinggi dibandingkan dengan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan LKPD pada buku teks.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis secara signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ Peningkatan keterampilan berpikir kritis lebih tinggi secara signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

Uji hipotesis dengan menggunakan uji-t pada program SPSS 23 dengan kriteria pengujian: jika nilai *asympt.Sig* (2-tailed) $\geq \alpha$, dengan $\alpha=0,05$ maka H_1 ditolak, dan jika nilai *asympt.Sig* (2-tailed) $\leq \alpha$, dengan $\alpha=0,05$ maka H_1 diterima.

d. Uji Non-Parametrik

Uji non parametrik dilakukan apabila salah satu data dari hasil uji hipotesis tidak normal atau homogen. Uji non-parametrik yang digunakan adalah uji *mann-whitney* tes dengan menggunakan SPSS 23. Pengambilan keputusan yaitu apabila jika nilai *asympt.Sig* (2-tailed) $\geq a$, dengan $a=0,050$ maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dan jika nilai *asympt.Sig* (2-tailed) $\leq 0,050$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

2. Ukuran Dampak (*Effect Size*)

Ukuran dampak (*effect size*) diukur untuk mengaktualisasikan perbedaan antara dua kelompok atau kelompok yang sama dari waktu ke waktu. Ukuran dampak dihitung dengan mengambil perbedaan dua nilai rata-rata dan kemudian membagi nilai ini dengan standar deviasi nilai peserta didik pada masing-masing kelompok. *Effect size* memungkinkan kita mengukur peningkatan peserta didik yang kemudian dapat dinyatakan melalui standar (Coe, 2002). Perhitungan *effect size* dimaksudkan untuk mengukur besarnya pengaruh penguasaan LKPD berbasis *STEM* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *effect size* adalah:

$$d = \frac{(ME - MK)}{SD \text{ pooled}}$$

$$SD \text{ pooled} = \frac{\sqrt{(NE - 1)SE^2 + (NK - 2)SK^2}}{NE + NK - 2}$$

Keterangan:

d = *Effect Size*

ME = *Mean* Eksperimen

MK = *Mean* Kontrol

SD *pooled* = Standar deviasi untuk kedua kelas partisipan

NE = Jumlah sampel kelas eksperimen

NK = Jumlah sampel kelas kontrol

SE = Standar deviasi kelas eksperimen

SK = Standar deviasi kelas kontrol

Harga koefisien ukuran dampak diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Cohen (1992). Seperti pada Tabel 3.22.

Tabel 3.22

Interpretasi Ukuran Dampak

<i>Effect Size</i> (d)	Keterangan
$d < 0,1$	Tidak berpengaruh
$0,1 \leq d < 0,4$	Kecil
$0,4 \leq d < 0,8$	Sedang
$d \geq 0,8$	Besar

3.10.5 Skala Sikap Peserta didik

Data yang diperoleh melalui skala sikap yang menggunakan skala *Likert* dikonversi menjadi skala kuantitatif. Skala sikap terdiri dari 20 pernyataan. “Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi

seseorang atau sekelompok orang tentang kejadian atau gejala sosial” (Riduwan, 2012, hlm. 87). Skala *Likert* memungkinkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diberikan dengan empat buah pilihan jawaban, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Tahapan yang dilakukan dalam menganalisis skala tersebut adalah sebagai berikut:

1. Memberikan skor jawaban dengan kriteria dan mencari total setiap item. Penskoran untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap LKPD berupa LKPD berbasis *STEM* menggunakan skala *Likert*. Skala sikap ini juga digunakan untuk mengetahui respon pengguna terhadap produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu LKPD berbasis *STEM*. Dengan demikian menurut Riduwan (2012, hlm. 215) setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan atau dukungan sikap yang diberikan skor seperti yang terdapat pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23
Penskoran Skala Sikap Pengguna Terhadap Produk

Persyaratan	Kategori	Skor Kuantitatif
Positif	Sangat Setuju (SS)	4
	Setuju (S)	3
	Tidak Setuju (TS)	2
	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Negatif	Sangat Setuju (SS)	1
	Setuju (S)	2
	Tidak Setuju (TS)	3
	Sangat Tidak Setuju (STS)	4

2. Menentukan skor maksimum, skor maksimum = jumlah peserta didik x 4
3. Dalam instrumen ini terdapat 20 item artinya skor maksimum = 20 x 4 = 80.
4. Menentukan jumlah skor dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\%$$

5. Skor yang diperoleh kemudian diterjemahkan untuk menyatakan kriteria setiap indikator pernyataan mengacu pada Purwanto (2010), dengan acuan yang ditunjukkan pada Tabel 3.24.

Tabel 3.24
Interpretasi Tanggapan Responden

Interval Persentase Tanggapan Responden (%)	Kriteria
$80 \leq \text{Respon} \leq 100$	Sangat Setuju
$60 \leq \text{Respon} \leq 79$	Setuju
$40 \leq \text{Respon} \leq 59$	Cukup
$20 \leq \text{Respon} \leq 39$	Kurang Setuju
$0 \leq \text{Respon} \leq 19$	Sangat Tidak Setuju