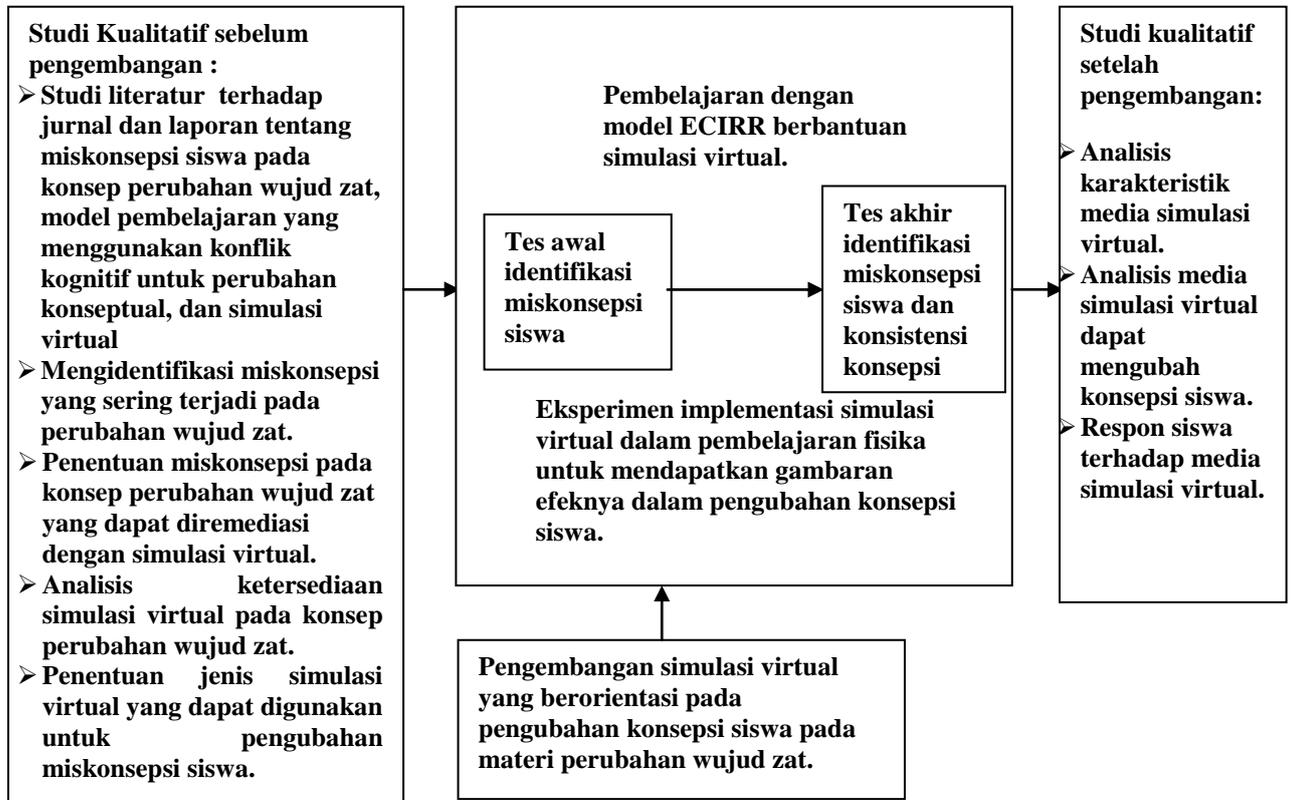


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

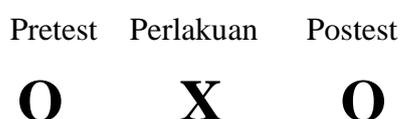
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran (*mixed methods*) dengan desain *concurrent embedded*. Penelitian campuran merupakan metode penelitian yang mengkombinasikan antara penelitian kualitatif dengan penelitian kuantitatif (Creswell, 2014). Sementara itu, desain *concurrent embedded* merupakan metode penelitian yang menggabungkan antara metode penelitian kualitatif dan kuantitatif dengan mencampurkan kedua metode tersebut secara tidak berimbang, dalam satu kegiatan penelitian mungkin 70% menggunakan metode kuantitatif dan 30% menggunakan metode kualitatif atau sebaliknya (Sugiyono, 2014). Dalam penelitian ini pada satu kegiatan penelitian, bobot metode penelitian kuantitatif lebih besar dari pada kualitatif. Berikut skema desain *concurrent embedded* atau *embedded experimental model* yang digambarkan pada skema :



Gambar 3.1. Skema desain *concurrent embedded*

Pemilihan metode dan desain penelitian tersebut dimaksudkan sesuai dengan tujuan penelitian yang mengembangkan media simulasi virtual sebagai alat bantu dalam meremediasi miskonsepsi siswa pada materi perubahan wujud zat pada pembelajaran fisika. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini diadaptasi dari Sugiyono (2014), yaitu : 1) mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif serta menganalisisnya (tahap perencanaan) ; 2) menggunakan analisis tersebut untuk mengembangkan media simulasi virtual (tahap pengembangan, data kualitatif) ; dan 3) menerapkan media simulasi virtual yang telah dikembangkan pada sampel populasi (Tahap aplikasi media untuk mendapatkan data kuantitatif dan menganalisisnya).

Pada tahap aplikasi media simulasi virtual yang telah dikembangkan (tahap kuantitatif) digunakan penelitian pre-eksperimental dengan desain *one-group pre-test post-test design*. Berikut skema *one-group pre-test post-test design* menurut Sugiyono (2013) digambarkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Desain pre-eksperimental

Keterangan :

O : Tes diagnostik miskonsepsi

X : Perlakuan berupa pembelajaran fisika menggunakan model *ECIRR* berbantuan media simulasi virtual berorientasi pengubahan konsep.

B. Subyek Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian sedangkan sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Sugiyono, 2009). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI pada salah satu SMA di Bandung Barat semester ganjil tahun ajaran 2015/2016. Pemilihan sampel pada penelitian ini adalah dipilih secara *purposive sampling*. Sampel yang diteliti adalah siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi perubahan wujud zat.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Adapun variabel terikat pada penelitian ini adalah kuantitas miskonsepsi dan konsistensi konsepsi, sedangkan untuk variabel bebas pada penelitian ini adalah media simulasi virtual yang diaplikasikan dalam model pembelajaran *ECIRR*.

D. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji, peneliti melakukan studi pendahuluan berupa studi literatur terhadap jurnal dan laporan penelitian mengenai miskonsepsi siswa pada konsep perubahan wujud zat, model pembelajaran yang menggunakan konflik kognitif untuk perubahan konseptual, media simulasi virtual, kurikulum pelajaran fisika, dan materi pelajaran perubahan wujud zat di SMA kelas X. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- b. Mengidentifikasi miskonsepsi perubahan wujud zat yang sering terjadi.
- c. Penentuan jenis miskonsepsi siswa pada konsep perubahan wujud zat yang dapat diremediasi menggunakan media simulasi virtual.
- d. Analisis ketersediaan media simulasi virtual pada konsep perubahan wujud zat.
- e. Penentuan jenis media simulasi virtual yang dapat digunakan untuk pengubahan konsepsi siswa.
- f. Penyusunan instrumen penelitian berupa test diagnostik miskonsepsi *three-tier test*, validasi instrumen, uji coba, dan perbaikan

2. Tahap Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi :

- a. Penyusunan draf awal produk, pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan draf awal produk yang akan dikembangkan dengan cara membuat *storyboard* dan *flowchart*. Pembuatan *storyboard* dan *flowchart* dengan merujuk kepada konsep materi perubahan wujud zat.
- b. Evaluasi *storyboard* dan *flowchart* oleh dosen pembimbing.
- c. Perbaiki desain *storyboard* dan *flowchart*.
- d. Desain *Storyboard* dapat dilihat pada Lampiran D.3

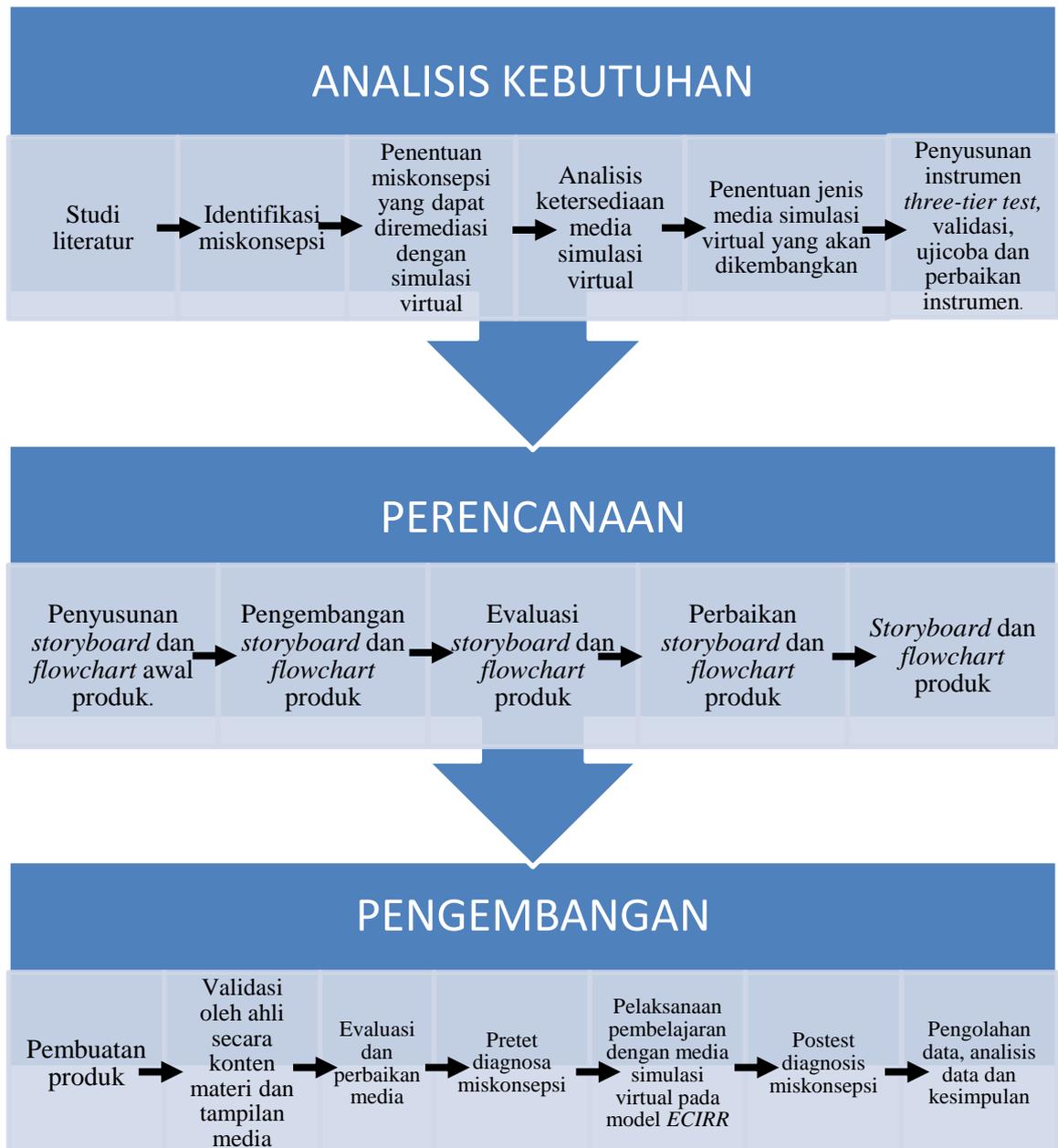
3. Tahap Pengembangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

- a. Pengembangan draf produk atau pembuatan produk media simulasi virtual yang berbasis perubahan konsepsi pada materi perubahan wujud zat dengan merujuk kepada *storyboard* yang telah disusun.
- b. Validasi media oleh pakar secara konten materi dan tampilan media.
- c. Evaluasi dan perbaikan media.
- d. Tampilan media dapat dilihat pada Lampiran D.4.
- e. *Pretest* menggunakan tes diagnostik miskonsepsi *three tier test*.
- f. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan media simulasi virtual berorientasi perubahan konsep menggunakan strategi konflik kognitif dalam model pembelajar *ECIRR* pada materi perubahan wujud zat.
- g. *Posttest* menggunakan tes diagnostic miskonsepsi *three tier test*.
- h. Mengolah hasil data penelitian.
- i. Menganalisis dan membahas hasil temuan penelitian.
- j. Menarik kesimpulan.

E. Alur Penelitian

Secara garis besar, bagan alur penelitian dapat diilustrasikan seperti Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Penelitian

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan tes diagnostik miskonsepsi *three-tier test* yang digunakan untuk mendiagnosa perubahan konsepsi siswa dan konsistensi konsepsi siswa pada materi perubahan wujud zat.

Tabel 3.1 Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Teknik	Sumber data	Instrumen
1	Validasi media dari keterbacaan materi dan secara tampilan.	<i>Checklist</i> pada lembar validitas	Ahli konten materi fisika	Lembar validasi keterbacaan media secara konten materi
2	Validasi media dari keterbacaan secara tampilan.	<i>Checklist</i> pada Lembar validitas	Ahli media	Lembar validasi keterbacaan media secara konten tampilan
3	Kuantitas miskonsepsi siswa pada materi perubahan wujud zat.	Tes tertulis di awal dan akhir pembelajaran	siswa	Tes diagnostik miskonsepsi <i>three-tier test</i> pada materi perubahan wujud zat.
4	Konsistensi konsepsi siswa pada materi perubahan wujud zat.	Tes tertulis di akhir pembelajaran	Siswa	Soal <i>three-tier test</i> pada materi perubahan wujud zat.
5	Skala sikap siswa	<i>Checklist</i> pada Lembar skala sikap	Siswa	Lembar skala sikap siswa terhadap media.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

a. Lembar Validasi Media Secara Konten Materi dan Tampilan Media

Pengujian lembar validasi media secara konten materi dilakukan kepada pakar yang ahli dalam konten materi fisika, khususnya pada konsep perubahan wujud zat. Tujuan validasi adalah untuk mengevaluasi kualitas dan kesesuaian media simulasi virtual yang dikembangkan dari aspek konten materi. Lembar validasi media pembelajaran secara tampilan dilakukan kepada pakar yang ahli di bidang media pembelajaran fisika. Tujuan validasi adalah untuk mengevaluasi kualitas media simulasi virtual yang dikembangkan dari aspek tampilan media. Lembar validasi media secara konten materi dan tampilan media dibuat dalam satu lembar yang sama. Media divalidasikan kepada ahli media dan materi fisika.

b. Tes Diagnostik Miskonsepsi Perubahan Wujud Zat

Tes diagnostik miskonsepsi perubahan wujud zat menguji miskonsepsi siswa menggunakan *three-tier test* yang berfungsi untuk mengevaluasi kemampuan memahami dan mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Soal *Three-tier test* ini berupa soal pilihan ganda dengan 3 *tier* (tingkat) pertanyaan dimana *tier* pertama menanyakan materi, *tier* kedua menanyakan alasan dari jawaban *tier* pertama, dan *tier* ketiga berupa indeks keyakinan dalam menjawab. Soal disusun berdasarkan taksonomi Bloom revisi (Anderson, Lorin W & David R K.(2001). Soal tentang satu konsep akan disajikan dalam fenomena yang berbeda sehingga soal ini juga akan digunakan untuk melihat konsistensi konsepsi siswa.

c. Lembar Skala Sikap Siswa

Lembar skala sikap siswa diberikan kepada siswa setelah pembelajaran menggunakan media simulasi virtual. Lembar skala sikap siswa menjadi sumber data untuk melihat bagaimana tanggapan siswa terhadap media simulasi virtual yang dikembangkan.

H. Proses Validasi Instrumen

Arikunto (2010) mengemukakan bahwa “sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriteria”. Validitas terdiri dari validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*). Validitas isi dari suatu tes adalah validitas yang diperoleh setelah dilakukan penganalisaan, penelusuran atau pengujian terhadap isi atau konten yang terkandung dalam tes hasil belajar tersebut. Validitas isi juga berkaitan dengan derajat dimana sebuah tes evaluasi mengukur cakupan substansi yang ingin diukur. Sedangkan validitas konstruk adalah validitas yang dilaksanakan agar soal yang dirancang dan dibuat dapat mengukur setiap aspek berfikir yang ada pada standar isi atau pemetaan standar isi dengan merinci atau memasang setiap butir soal dengan setiap aspek pada standar isi.

1. Validasi Media Simulasi Virtual

Proses program simulasi dideskripsikan dengan jelas dalam *storyboard*, meliputi deskripsi konsep di dalam program simulasi serta parameter-parameter yang akan terdapat dalam program simulasi. Kemudian program simulasi yang tercipta dievaluasi untuk mendapatkan umpan balik untuk perbaikan program. Dalam penelitian ini, evaluasi dan validasi media akan dilakukan oleh 3 orang ahli media pembelajaran. Hasil validasi dari ahli menentukan apakah media layak atau tidak digunakan dalam pembelajaran, baik dari segi konten materi ataupun secara tampilan media.

2. Validasi Instrumen Tes

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan Tes diagnostik miskonsepsi *three-tier test* pada materi perubahan wujud zat. Validitas berhubungan dengan ketepatan suatu tes dalam mengukur apa yang hendak diukur. Untuk mengetahui valid atau tidaknya tes dapat dianalisis dengan validitas isi (*content validity*). Menurut Arikunto (2008) “Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan”. Oleh sebab itu validitas tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi dengan cara meminta pertimbangan (*judgment*) kepada kelompok ahli untuk mengetahui kesesuaian antara soal dengan indikator serta kunci jawaban dan bahasa penyajian soal.

3. Uji Coba Instrumen Soal

Uji coba instrumen soal dilakukan untuk menguji reliabilitas instrumen soal. Reliabilitas adalah suatu ukuran apakah tes yang digunakan dapat dipercaya. Menurut Arikunto (2008) “Reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (ajeg). Walaupun terjadi perubahan hasil, namun perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Uji reliabilitas instrumen soal dalam penelitian ini dilakukan dengan *test-retest*. Instrumen soal diujikan dua kali kepada kelompok yang sama dalam waktu yang berbeda, kemudian menghitung reliabilitas hasil kedua tes dengan menggunakan teknik korelasi *product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Arikunto (2008)

Keterangan: r_{xy} = koefisien korelasi antara x dan y

X = skor tes pertama

Y = skor tes kedua

N = jumlah subyek

Tabel 3.2 Kategori Reliabilitas Tes

No	Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
1	$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
2	$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
3	$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
4	$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
5	$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Arikunto (2008)

Hasil ujicoba soal disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Hasil uji coba soal

No	Nama	Skor			XY	X ²	Y ²
		Tes 1(X)	Tes 2(Y)				
1	S-01	3	4	12	9	16	
2	S-02	2	3	6	4	9	
3	S-03	2	3	6	4	9	
4	S-04	3	4	12	9	16	
5	S-05	2	2	4	4	4	
6	S-06	3	2	6	9	4	
7	S-07	3	3	9	9	9	
8	S-08	2	3	6	4	9	
9	S-09	3	4	12	9	16	
10	S-10	3	4	12	9	16	
11	S-11	2	2	4	4	4	
12	S-12	4	3	12	16	9	
13	S-13	2	3	6	4	9	
14	S-14	4	5	20	16	25	
15	S-15	3	3	9	9	9	
16	S-16	3	2	6	9	4	
17	S-17	4	6	24	16	36	
18	S-18	3	2	6	9	4	
19	S-19	3	4	12	9	16	
20	S-20	2	3	6	4	9	
21	S-21	2	3	6	4	9	
22	S-22	3	2	6	9	4	
23	S-23	3	3	9	9	9	

No	Nama	Skor		XY	X ²	Y ²
		Tes 1(X)	Tes 2(Y)			
24	S-24	1	2	2	1	4
25	S-25	3	4	12	9	16
Jumlah		68	79	225	198	275

Dari hasil uji coba soal, dihitung reliabilitas instrumen soal adalah sebesar $r_{xy} = 0,56$ termasuk dalam kategori cukup. Dengan demikian, instrumen soal layak digunakan untuk penelitian sebagai tes diagnostik miskonsepsi pada materi perubahan wujud zat.

I. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Analisis data dalam penelitian metode campuran sangat berkaitan dengan strategi yang dipilih. Strategi yang dipilih pada penelitian ini adalah strategi eksploratoris sekuensial. Analisis ini bisa dilakukan berdasarkan pendekatan kuantitatif (analisis angka-angka secara deskriptif dan inferensial) dan data kualitatif (deskripsi dan analisis teks atau gambar secara tematik), atau antara dua pendekatan ini (Creswell, 2014). Analisis data pada penelitian ini bertujuan untuk menjawab ketiga pertanyaan penelitian sebelumnya.

J. Analisis Data Kualitatif

Perolehan data dan hasil kuantitatif digunakan untuk membantu menafsirkan penemuan-penemuan kualitatif (Creswell, 2014), sehingga pada pertanyaan penelitian yang pertama analisis data menggunakan metode kualitatif. Metode tersebut diwujudkan dalam langkah-langkah berikut ini:

1. Analisis studi literatur miskonsepsi yang ditemukan pada materi perubahan wujud zat dan media yang dapat digunakan untuk mengubah konsepsi siswa.
2. Analisis hasil rancangan media simulasi virtual perubahan wujud zat dan perbaikan media sebagai hasil konsultasi kepada dosen pembimbing.
3. Analisis perbaikan media sebagai hasil validasi kepada tiga orang ahli media dan konten materi perubahan wujud zat.
4. Deskripsi karakteristik media simulasi virtual perubahan wujud zat yang digunakan dalam penelitian dan instrument tes sebagai alat evaluasi pengaplikasian simulasi virtual untuk meremediasi miskonsepsi siswa.

Berdasarkan analisis yang dilakukan maka diperoleh rumusan rumusan karakteristik media simulasi virtual pada pembelajaran fisika yang berorientasi pengubahan konsep sebagai pedoman dalam merancang dan mengembangkan media simulasi virtual pada tahap berikutnya.

Pada tahap berikutnya yakni tahap pengembangan media berdasarkan analisis data kualitatif tahap pertama diperoleh data validitas media dari keterbacaan materi dan teknis. Data validitas ini dianalisis secara kualitatif untuk mendapatkan media simulasi virtual yang valid konten dan teknis yang disesuaikan dengan karakteristik media simulasi virtual berorientasi pengubahan konsep. Hasil analisis pada tahap ini memperkuat analisis tahap pertama dan menjadi syarat untuk melanjutkan penelitian pada tahap berikutnya.

K. Analisis Data Kuantitatif

1. Kuantitas Miskonsepsi

Data kuantitas miskonsepsi siswa pada materi perubahan wujud zat diperoleh dari instrumen tes *three-tier test*. Untuk membedakan siswa yang tidak tahu konsep dan yang mengalami miskonsepsi maka panduan untuk menentukan keadaan konsepsi siswa digambarkan seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Panduan untuk menentukan keadaan konsepsi siswa berdasarkan data hasil *Three Tier Test*

Jawaban	Alasan	Tingkat Keyakinan	Kriteria
Benar	Benar	Yakin	<i>Scientific Knowledge</i> (Pengetahuan Ilmiah)
Salah	Benar	Yakin	<i>Eror</i>
Benar	Salah	Yakin	<i>Guessing</i> (Menebak)
Salah	Salah	Yakin	Menebak jika tidak berhubungan.
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi baru jika berhubungan.
Benar	Benar	Tidak Yakin	<i>(Lack of knowledge)</i> Tidak Tahu Konsep
Salah	Benar	Tidak Yakin	
Benar	Salah	Tidak Yakin	
Salah	Salah	Tidak Yakin	
Pola jawaban miskonsepsi			<i>Misconception</i> (Miskonsepsi)

(Diadaptasi dari Kaltakci dan Didis, 2007)

Label miskonsepsi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Label Miskonsepsi

Label Miskonsepsi	Miskonsepsi	Konsepsi Ahli	No Soal
MI	Proses penguapan harus didahului oleh proses pendidihan.	Menguap adalah proses lepasnya molekul-molekul air dari permukaan zat cair sehingga bisa terjadi sebelum air mendidih.	1,2,3
MII	Butiran air pada pengembunan berasal dari peristiwa kapilaritas atau udara yang mengembun.	Butiran air pada pengembunan berasal dari uap air yang mengalami pengembunan.	4,5,6
MIII	Air akan mendidih hanya pada suhu 100°C	Titik didih air dipengaruhi oleh tekanan udara, semakin tinggi suatu tempat, tekanan udaranya semakin berkurang sehingga titik didih airnya juga menurun. Sehingga air mendidih tidak hanya pada suhu 100°C .	7,8,9
MIV	Massa jenis es (padat) lebih besar dari massa jenis air (cair)	Ketika air membeku, akan terjadi perubahan struktur susunan partikel dari tidak teratur menjadi teratur, susunan partikel yang teratur akan memerlukan ruang yang lebih besar dibanding susunan tidak teratur, sehingga massa jenis es akan lebih kecil dari air.	10,11,12

Untuk menentukan kriteria jawaban siswa yang miskonsepsi, maka pilihan pada soal *three-tier test* diatur dengan pola jawaban tertentu. Pola jawaban miskonsepsi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kunci Jawaban Miskonsepsi

Label Miskonsepsi	No soal	Kunci Jawaban
MI	1	A,C,A
	2	C,C,A
	3	C,C,A
MII	4	A,B,A
	5	C,A,A
	6	A,A,A
MIII	7	A,A,A
	8	A,A,A
	9	A,A,A
MIV	10	A,A,A
	11	C,C,A
	12	A,A,A

2. Efektifitas penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran fisika.

Efektifitas penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran fisika yang berorientasi perubahan konsepsi siswa pada materi perubahan wujud zat, ditentukan berdasarkan persentase kuantitas siswa yang konsepsinya berubah dari miskonsepsi menjadi konsepsi yang ilmiah, dengan menggunakan kriteria seperti pada Tabel 3.7

Tabel 3.7. Kriteria Efektifitas Penggunaan Media dalam Pembelajaran Fisika

Persentase Siswa yang Miskonsepsinya Terremediasi (%)	Kriteria Efektifitas
>75 %	Tinggi
50 % - 75 %	Sedang
< 50 %	Rendah

(diadaptasi dari Suhandi, A dan Wibowo, F.C. 2012)

3. Konsistensi konsepsi siswa

Konsistensi konsepsi siswa dilihat berdasarkan perolehan skor tes konsistensi konsepsi dalam bentuk tes *three-tier test*. Satu konsep dibuat menjadi tiga butir soal namun dalam implemetasi yang berbeda. Jawaban yang digunakan dalam menentukan konsistensi siswa adalah jawaban yang sesuai dengan konsepsi ilmiah, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kunci jawaban yang sesuai dengan konsepsi ilmiah

Konsepsi	Label Konsepsi	No soal	Kunci Jawaban
Penguapan dapat terjadi sebelum air mendidih.	KI	1	B,A,A
		2	A,A,A
		3	A,A,A
Tetes-tetes air embun berasal dari uap air yang mengembun.	KII	4	B,A,A
		5	B,C,A
		6	B,C,A
Titik didih air tidak selalu 100 ⁰ C	KIII	7	B,C,A
		8	B,B,A
		9	C,B,A
Massa jenis es lebih kecil dari air.	KIV	10	B,B,A
		11	A,A,A
		12	B,C,A

Kriteria penskoran kekonsistenan konsepsi siswa dapat digambarkan pada Tabel 3.9

Tabel.3.9. Kriteria Penskoran Kekonsistenan

Skor	Kriteria
2	Bila menjawab benar 3 soal dengan konsep yang sama sesuai dengan konsep ilmiah
1	Bila menjawab benar 2 soal dengan konsep yang sama sesuai dengan konsep ilmiah
0	Bila tidak ada jawaban yang benar dari soal dengan konsep yang sama sesuai dengan konsep ilmiah

Untuk mengetahui tingkat konsistensi masing-masing siswa, maka skor siswa untuk semua konsep dijumlahkan lalu dibagi dengan jumlah konsep.

$$\text{Nilai konsistensi (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang benar}}{\text{Jumlah seluruh konsep}} \times 100\% \quad (3.3)$$

(Nieminen, et al, 2010)

Kemudian berdasarkan hasil tersebut dilakukan pengkategorian ke dalam tiga tingkat konsistensi yang dituangkan pada Tabel 3.10.

Tabel. 3.10. Implementasi tingkat kekonsistenan siswa.

Nilai Rata-Rata (%)	Tingkat Kekonsistenan
1,70-2,00 (86% ke atas)	Konsisten
1,21-1,69 (61%-85%)	Cukup Konsiten
0,00-1,20 (0%-60%)	Tidak Konsisten

(Nieminen, et al, 2010)

4. Tanggapan siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual.

Tanggapan siswa terhadap penggunaan media simulasi virtual didapatkan dengan memberikan lembar skala sikap kepada siswa setelah pembelajaran. Lembar skala sikap siswa berisi enam pernyataan mengenai penggunaan media simulasi virtual pada pembelajaran fisika dengan empat alternatif jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS) dengan men-ceklis pada kolom pernyataan yang dipilih. Tanggapan siswa dilihat dari persentase jumlah siswa yang memilih pada kolom alternatif jawaban. Lembar skala sikap siswa disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Lembar skala sikap siswa.

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Media simulasi yang digunakan dalam pembelajaran fisika lebih meningkatkan motivasi saya belajar materi perubahan wujud zat.				
2	Media simulasi yang digunakan dalam pembelajaran menarik dan mudah dimengerti.				
3	Media simulasi dalam pembelajaran fisika dapat membantu saya dalam memahami konsep perubahan wujud zat secara makroskopik.				
4	Media simulasi dalam pembelajaran fisika dapat membantu saya dalam memahami konsep perubahan wujud zat secara mikroskopik.				
5	Media simulasi yang digunakan dapat membantu saya belajar fisika.				
6	Saya merasa senang belajar dengan menggunakan media simulasi virtual dan berharap dapat digunakan pada pokok bahasan yang lainnya				