

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan uji coba terbatas. Penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2008). Tahapan penelitian R&D menurut Borg & Gall (2003) ada sepuluh langkah penelitian dan pengembangan, secara garis besar meliputi: 1) studi pendahuluan melalui pengumpulan dan revidi berbagai hasil riset dan informasi terkait produk yang akan dikembangkan, 2) perencanaan, 3) pengembangan draf produk, 4) uji coba lapangan terbatas, 5) revisi hasil uji coba lapangan terbatas, 6) uji lapangan lebih luas, 7) revisi hasil uji lapangan lebih luas, 8) uji kelayakan, 9) revisi hasil uji kelayakan, dan 10) diseminasi dan implementasi.

Berdasarkan kesepuluh langkah penelitian dan pengembangan yang dikemukakan Borg & Gall, penelitian ini hanya akan dilakukan sampai pada tahap keempat yaitu studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan draf produk, dan uji coba lapangan awal.

B. Subjek Penelitian

Produk yang dikembangkan berupa prototipe VL-PTUL diujicobakan secara terbatas kepada 15 orang siswa kelas XII di salah satu Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Sumedang. Kriteria pemilihan Subjek penelitian berdasarkan kelompok tinggi, sedang, dan rendah dari 30 orang siswa dalam satu kelas. Penentuan kelompok dilakukan berdasarkan hasil ulangan harian kimia siswa, dengan menggunakan standar deviasi menurut Minium et al. (1970), yaitu:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}}$$

Subjek penelitian yang berjumlah 15 orang siswa terdiri dari 11 orang siswa perempuan dan 4 orang siswa laki-laki. Kelompok tinggi terdiri dari 4 orang siswa perempuan dan 1 orang siswa laki-laki, kelompok sedang terdiri dari 5

orang siswa perempuan dan 1 orang siswa laki-laki, dan kelompok rendah terdiri dari 2 orang siswa perempuan dan 2 orang siswa laki-laki Hasil perhitungan mengenai pembagian kelas lebih detail dapat dilihat pada Lampiran A.1, berdasarkan hasil perhitungan tersebut subjek penelitian secara umum dapat dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 3.1
Kelompok Subjek Penelitian

Kelompok	Jumlah Siswa
Tinggi	5
Sedang	6
Rendah	4
Σ	15

Prototipe VL-PTUL dievaluasi oleh tiga orang guru kimia SMA untuk mengetahui pendapat guru mengenai produk prototipe VL-PTUL secara konten materi maupun teknis dan lima belas orang siswa kelas XII untuk menilai kualitas prototipe VL-PTUL yang dikembangkan. Hasil ujicoba ini akan menghasilkan data yang digunakan untuk mengevaluasi dan menyempurnakan produk.

C. Definisi Operasional

Untuk menghindari penafsiran yang berbeda-beda terhadap penggunaan beberapa istilah dalam penelitian, berikut dijelaskan mengenai definisi operasional:

1. Pengembangan

Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan media pembelajaran berbasis komputer. Salah satu media pembelajaran berbasis komputer adalah program simulasi *virtual laboratory*. Menurut Wena (2011), bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis komputer merupakan suatu proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik yang berupa *storyboard*.

2. *Virtual Laboratory*

Menurut Woodfield (dalam Tatli *et al.*, 2013) *virtual laboratory* sebagai suatu simulasi yang dapat menampilkan keadaan *laboratory* yang sesungguhnya dan dapat mengubah suasana belajar siswa dari teori menjadi praktik melalui kegiatan praktikum.

3. Konsep

Rosser (dalam Dahar, 2006) menyebutkan bahwa konsep merupakan suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek, kejadian, kegiatan, atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama.

4. Keterampilan Proses Sains

Menurut Semiawan (1986) bahwa keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai, dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru.

D. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan

- a) Identifikasi masalah di lapangan dengan memberikan angket berupa pertanyaan kepada tiga puluh orang guru kimia dari beberapa sekolah. Tujuan pemberian angket untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di lapangan sebagai dasar penelitian.
- b) Studi literatur untuk memperoleh literatur yang sesuai untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di lapangan.
- c) Menentukan topik penurunan tekanan uap larutan sebagai bahan kajian materi yang akan digunakan dalam penelitian. Pemilihan materi penurunan tekanan uap larutan didasarkan pada informasi yang didapat pada langkah a dan b, yaitu bahwa guru kesulitan mengajarkan sub topik penurunan tekanan uap larutan melalui metode praktikum.
- d) Analisis Standar Isi pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada topik penurunan tekanan uap larutan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui

konsep-konsep yang terdapat pada topik penurunan tekanan uap larutan dan untuk merancang urutan materi di dalam program simulasi agar sesuai dengan kompetensi dasar silabus kimia. Penjabaran konsep hasil analisa digambarkan dalam bentuk tabel analisis konsep (Lampiran A.2) dan peta konsep (Lampiran A.3).

- e) Analisis terhadap *courseware* yang sudah ada yang berkaitan dengan topik sifat koligatif larutan. Analisis dilakukan sebagai dasar produk yang akan dikembangkan dalam penelitian. Ada tiga *courseware* yang dianalisa yaitu *ebullioscopy & cryoscopy* yang telah dikembangkan oleh Universitas Amrita Vishwa Vidyapeetham India dan *PhET Simulations States of Matter* yang telah dikembangkan oleh Universitas Colorado. Hasil analisis *courseware* dapat dilihat pada Lampiran A.4.

2. Perencanaan

Menyusun rencana penelitian yang meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian seperti: 1) tenaga ahli media; 2) tim validasi dan penentuan sampel; 3) merumuskan tujuan yang hendak dicapai yaitu program simulasi untuk membangun konsep dan keterampilan proses sains siswa secara mandiri; 4). Mengembangkan desain program simulasi, dilakukan dengan menyusun dan mengevaluasi *storyboard* (Lampiran A.5) yang dilakukan secara berulang-ulang sampai diperoleh *storyboard* yang paling sesuai untuk direalisasikan ke dalam bahasa pemrograman.

3. Pengembangan prototipe produk

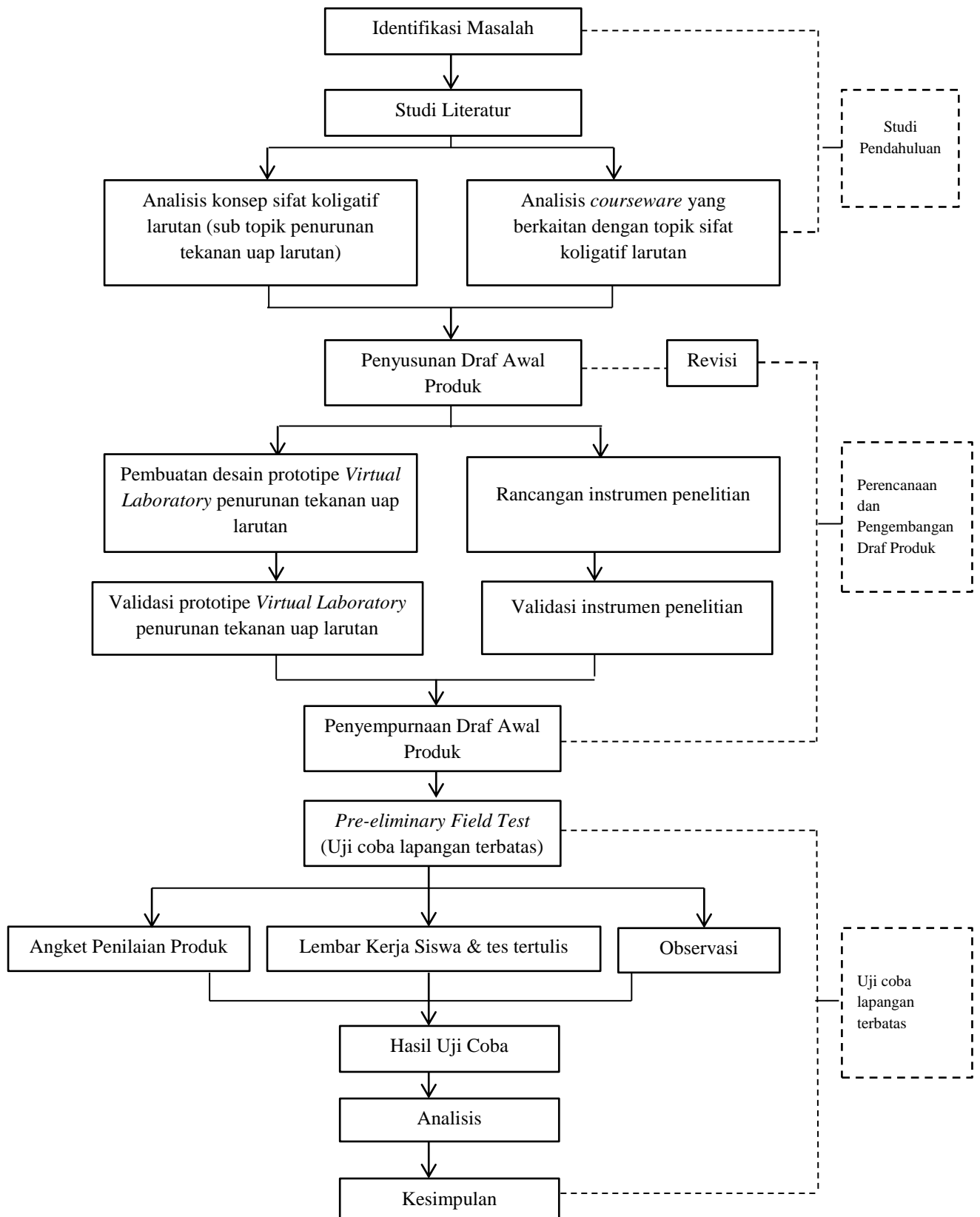
Pengembangan prototipe produk meliputi: 1) pengembangan/pembuatan prototipe VL-PTUL, pada tahap ini merupakan tahap realisasi *storyboard* ke dalam bahasa pemrograman sampai menghasilkan produk berupa prototipe VL-PTUL; 2) penyusunan instrumen berupa angket penilaian prototipe VL-PTUL untuk siswa dan guru, lembar observasi, dan untuk mengukur keberhasilan prototipe VL-PTUL dalam membangun KPS dan konsep siswa digunakan instrumen Lembar Kerja Siswa dan soal tertulis.

4. Uji coba terbatas

Sebelum prototipe VL-PTUL diuji coba, dilakukan terlebih dahulu uji kelayakan untuk memperoleh umpan balik terhadap pengembangan program

simulasi baik dari sisi media (kemudahan penggunaan) maupun konten kimia yang terintegrasi di dalam program simulasi. Uji kelayakan dilakukan dengan memberikan angket penilaian program simulasi kepada tiga orang guru kimia dan tiga orang siswa kelas XII. Setelah prototipe VL-PTUL dinyatakan layak kemudian diuji coba kepada lima belas orang siswa kelas XII untuk mengetahui penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang dapat dibangun. Selama uji coba, diadakan observasi untuk mencatat seluruh aktifitas siswa. Hasil yang diperoleh pada uji coba lapangan awal kemudian disusun ke dalam laporan penelitian.

Adapun langkah-langkah penelitian yang telah diuraikan di atas secara garis besar disusun ke dalam diagram alur penelitian seperti pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Lembar Kerja Siswa, tes tertulis, angket penilaian program simulasi untuk guru dan siswa, dan lembar observasi.

a. Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa (LKS) berisi petunjuk percobaan dan pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan untuk membantu siswa dalam membangun konsep dan keterampilan proses sains. LKS untuk siswa dapat dilihat pada Lampiran B.1. LKS sebelum digunakan divalidasi oleh tiga orang dosen yang ahli secara konten materi kimia dan KPS. Tujuan validasi untuk lebih meyakinkan kualitas pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dapat membantu siswa dalam membangun konsep dan KPS. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan menggunakan prototipe VL-PTUL dicatat dalam tabel pengamatan kemudian dianalisis dan dibuat kesimpulan. Rubrik penilaian KPS digunakan sebagai pedoman penskoran untuk mengetahui persentase KPS yang dapat dibangun melalui prototipe VL-PTUL. Rubrik penilaian KPS dapat dilihat pada Lampiran B.2.

b. Tes tertulis

Berisi beberapa soal uraian untuk mengetahui penguasaan konsep siswa setelah melakukan percobaan menggunakan prototipe VL-PTUL yang dikembangkan. Kisi-kisi soal penguasaan konsep dapat dilihat pada Lampiran C.1. Tes tertulis yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran B.3. Jawaban siswa kemudian dinilai menggunakan rubrik penilaian penguasaan konsep. Rubrik penilaian penguasaan konsep berisi indikator pembelajaran, pertanyaan, jenjang kognitif, jawaban, dan kriteria penskoran (skor). Rubrik penilaian digunakan sebagai pedoman penskoran untuk mengetahui persentase penguasaan konsep yang dapat dibangun dan dikuasai oleh siswa. Rubrik penilaian penguasaan konsep dapat dilihat pada Lampiran B.4.

c. Angket penilaian program simulasi untuk guru dan siswa

Angket penilaian program simulasi ini berisi tentang penilaian terhadap produk program simulasi yang dikembangkan ditinjau dari beberapa aspek. Aspek-aspek yang dinilai dari program simulasi ini antara lain: kualitas prototipe VL-PTUL, sistem navigasi, desain grafis, serta tingkat kepuasan pengguna terhadap prototipe VL-PTUL. Angket untuk guru dilengkapi pernyataan mengenai konsep-konsep dan keterampilan proses sains yang dapat dibangun melalui prototipe VL-PTUL yang dapat dilihat pada Lampiran B.5. Angket penilaian program simulasi untuk siswa dapat dilihat pada Lampiran B.6.

d. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mencatat semua aktivitas siswa dan sikap siswa selama berinteraksi dengan prototipe *virtual laboratory* penurunan tekanan uap larutan yang telah dikembangkan. Lembar observasi dapat dilihat pada Lampiran B.7.

F. Teknik Pengumpulan Data

Berikut disajikan **Tabel 3.2** mengenai teknik pengumpulan data untuk setiap instrumen penelitian yang digunakan.

Tabel 3.2
Data, Sumber Data, Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

No	Data	Sumber Data	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data
Studi Pendahuluan				
1	Hasil Analisis Simulasi pada Materi Sifat Koligatif Larutan	<i>Ebullioscopy</i> , <i>cryoscopy</i> , dan <i>PhET Simulations States of Matter</i>	Format Analisis Program Simulasi	Studi Dokumenter
2	Hasil Analisis Konsep Materi Penurunan Tekanan Uap Larutan	Buku teks	Format Analisis Konsep	Studi Dokumenter

No	Data	Sumber Data	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data
Pengembangan Model (Produk)				
1	Desain Program Simulasi (<i>Storyboard</i>)	Validator dan Pengembang	Format <i>Storyboard</i>	Evaluasi
2	Format Validasi Instrumen	Validator	Format Validasi LKS	Pengisian Lembar Validasi
3	Format Penilaian Program Simulasi	Guru dan Siswa	Angket Penilaian Program Simulasi	Pengisian Angket
4	Penguasaan konsep dan Keterampilan Proses Sains	Siswa	LKS, Soal Tes	Pengisian LKS dan Tes tertulis
5	Aktifitas dan Sikap	Siswa	Lembar Observasi	Observasi

G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Lembar Kerja Siswa

Data berupa jawaban siswa pada lembar LKS merupakan penilaian kemampuan keterampilan proses sains siswa pada saat uji coba prototipe VL-PTUL. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data keterampilan proses sains siswa.

- Menghitung skor mentah keseluruhan jawaban siswa di LKS I dan LKS II pada kriteria keterampilan proses sains berdasarkan rubrik penilaian yang telah dibuat.
- Mengubah skor tiap siswa tersebut per indikator keterampilan proses sains menjadi nilai dalam bentuk persentase.

$$\text{Skor siswa \%} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban benar}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

- Menentukan tingkat kemampuan keterampilan proses sains siswa berdasarkan kriteria yang dikemukakan Arikunto (2009) yang disajikan pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.3
Kriteria Tingkat Kemampuan Siswa

Nilai (%)	Tafsiran
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

(Arikunto, 2009)

2. Tes Tertulis

Data berupa jawaban siswa pada lembar jawaban tes tertulis merupakan penilaian kemampuan siswa dalam penguasaan konsep pada topik penurunan tekanan uap larutan. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data penguasaan konsep siswa.

- a. Menghitung skor mentah keseluruhan jawaban siswa pada tes tertulis berdasarkan rubrik penilaian yang telah dibuat.
- b. Mengubah skor tiap siswa per konsep yang dibangun menjadi nilai dalam bentuk persentase.

$$\text{Skor siswa \%} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban benar}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

- c. Menentukan tingkat kemampuan siswa dalam penguasaan konsep berdasarkan kriteria yang dikemukakan Arikunto (2009) yang disajikan pada Tabel 3.3 di atas.

3. Angket Penilaian Program Simulasi

Angket penilaian program simulasi terdiri dari beberapa pernyataan terkait program simulasi dengan pilihan jawaban adalah ya dan tidak. Untuk pernyataan positif, pilihan jawaban ya bernilai satu dan tidak bernilai nol, dan sebaliknya untuk pernyataan negatif, pilihan tidak bernilai satu dan pilihan jawaban ya bernilai nol. Untuk menghitung persentase tanggapan guru dan siswa setiap item digunakan persamaan di bawah ini dan kriteria persentase seperti pada **Tabel 3.4.**

$$T = \frac{\sum J \times s}{s_{maks}} \times 100\%$$

Keterangan :

T = persentase sikap terhadap setiap pernyataan

J = jumlah jawaban setiap kelompok sikap

s = skor setiap kelompok

s_{maks} = skor tertinggi setiap item

Tabel 3.4
Kriteria Interpretasi Persentase

Rentang skor (%)	Tafsiran
0 – 20	Sangat Lemah
21 – 40	Lemah
41 – 60	Cukup
61 – 80	Kuat
81 – 100	Sangat Kuat

(Riduwan, 2012)

4. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan instrumen non tes yang digunakan oleh peneliti dalam mengamati kebiasaan atau aktivitas seseorang, data yang terekam dijadikan bahan evaluasi (Frankel, 2011). Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian yaitu lembar observasi untuk mengamati aktivitas siswa. Observer yang bertugas mengamati aktivitas siswa adalah observer non-partisipatif. Kelebihan dari lembar observasi adalah terkumpulnya data yang tidak dapat diperoleh melalui cara lain, sehingga data tersebut dapat membantu peneliti untuk menarik sebuah kesimpulan (Maxwell, 1996).

Teknik analisis data selengkapnya dijelaskan pada **Tabel 3.5**.

Tabel 3.5
Teknik Analisis Data

No	Jenis Data	Teknik Analisis
1	Data kelengkapan prototipe VL-PTUL	Uraian mengacu pada format <i>storyboard</i> .
2	Jawaban siswa mengenai penguasaan konsep	Penskoran dan penentuan penguasaan konsep mengacu pada Arikunto (2009) dan Firman (2013).
3	Jawaban siswa di LKS mengenai keterampilan proses sains	Penskoran dan penentuan keterampilan proses sains yang dapat dibangun mengacu pada Arikunto (2009) dan Firman (2013).
4	Hasil tanggapan siswa dan guru terhadap prototipe VL-PTUL yang dikembangkan	Persentase tiap bagian butir angket.
5	Hasil observasi aktivitas siswa pada saat menggunakan prototipe VL-PTUL	Analisis lembar observasi untuk memperkuat hasil yang diperoleh dari instrumen lainnya.

Data yang dikumpulkan diolah dan dianalisa secara berkesinambungan. Teknik analisis data penelitian dilakukan sesuai dengan jenis instrumen yang digunakan, yaitu kuantitatif dan data kualitatif.

Data Studi Pendahuluan

Pada data studi pendahuluan, analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif kualitatif karena data studi pendahuluan ini dimaksudkan untuk memperoleh deskripsi tentang kondisi di lapangan yang dapat dijadikan landasan dalam pengembangan program yaitu analisis simulasi yang telah ada serta analisis materi penurunan tekanan uap larutan. Dilanjutkan dengan tahap merancang draf program simulasi, data yang diperoleh berupa *storyboard*. Analisis dilakukan berdasarkan hasil evaluasi dan validasi terhadap draf program oleh ahli media dan ahli materi. Hasil revisi dan validasi dilanjutkan dengan perbaikan terhadap draf program.

Data Uji Coba Program Simulasi (Pengembangan Produk)

Pada tahap pengembangan program, dilakukan uji coba terbatas terhadap prototipe VL-PTUL. Subjeknya adalah siswa Sekolah Menengah Atas dan data yang diperoleh dari uji coba prototipe VL-PTUL berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa penilaian terhadap program simulasi dianalisis dengan pendekatan kualitatif deskriptif sehingga diperoleh gambaran mengenai karakteristik prototipe simulasi yang dikembangkan. Data hasil observasi aktivitas siswa dilakukan dengan menggunakan catatan peneliti dan hasil observasi yang dilakukan *observer* terhadap proses pembelajaran di kelas pada saat menggunakan prototipe VL-PTUL dianalisis secara kuantitatif deskriptif. Data hasil jawaban siswa di LKS dan tes tertulis untuk membangun konsep dan keterampilan proses sains yang diperoleh dianalisis dengan menentukan skor siswa untuk masing-masing butir soal dan dianalisis secara kuantitatif deskriptif.