

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian pendidikan dan pengembangan (*educational research and development*) model ADDIE dengan tahap *Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluation* (Branch, 2009). ADDIE merupakan salah satu model yang umum digunakan untuk menghasilkan desain intruksional yang efektif. Produk yang dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE dapat digunakan dalam pengembangan produk untuk pembelajaran tatap muka atau pembelajaran *online*. Setiap tahapan dalam model ADDIE saling berkaitan dan berinteraksi satu sama lain.

Tahapan *Analyze* dilakukan di awal penelitian untuk mengumpulkan berbagai informasi yang menjadi dasar pengembangan laboratorium virtual pada materi enzim katalase, seperti menentukan standar kurikulum dan membandingkannya dengan fakta di lapangan dan mengumpulkan berbagai pustaka yang berkaitan dengan kegiatan praktikum, laboratorium virtual, materi enzim katalase, kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains. Hasil tahap *analyze* dijadikan pedoman untuk tahap *design* yaitu merancang laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri. Selanjutnya pada tahap *develop* dilakukan pengembangan dan validasi produk untuk menghasilkan produk yang teruji. Tahap *Implement* dilakukan dalam bentuk implementasi secara terbatas laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri pada tiga kelas.

Implementasi terbatas laboratorium virtual yang dikembangkan menggunakan metode *pre-experiment*. Penelitian ini tidak menggunakan kelas kontrol, karena tidak memungkinkan adanya media yang sebanding untuk kelas kontrol. Media yang digunakan berupa laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri. Implementasinya menggunakan desain penelitian *one group pre-test post-test design* (Fraenkel & Wallen, 2005), dimana hanya terdapat kelompok eksperimen dan tidak terdapat kelompok kontrol atau pembanding. Dalam penelitian ini, kelompok eksperimen menggunakan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri dalam pembelajaran Biologi pada materi enzim. Desain untuk tahap

implementasi dapat dilihat pada Gambar 3.1.

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Gambar 3.1 Desain Implementasi Laboratorium Virtual Enzim Katalase Berbasis Inkuiri

Keterangan Gambar 3.1:

O₁: *Pretest* kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains yang diberikan pada kelompok eksperimen

X: Perlakuan (*treatment*) pembelajaran Biologi menggunakan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri

O₂: *Posttest* kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains yang diberikan pada kelompok eksperimen

Untuk tahap *Evaluation* dilakukan disetiap tahapan pengembangan yaitu pada tahap *Analyze, Design, Develop* dan *Implement* untuk menghasilkan produk yang teruji. Tahap evaluasi memberikan informasi mengenai kekurangan dan kelebihan dari setiap tahap pengembangan dan menjadi acuan perbaikan terhadap laboratorium virtual tersebut.

1.2 Partisipan dan Tempat Penelitian

Partisipan yang terlibat dalam penelitian adalah:

1. Delapan puluh (80) orang siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Kampar Kiri, Kabupaten Kampar, Riau untuk implementasi laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri pada pembelajaran Biologi.
2. Tiga puluh (30) orang siswa SMA yang telah menerima materi pelajaran enzim katalase untuk uji keterbacaan laboratorium virtual enzim katalase yang dikembangkan. Partisipan ini diambil dari siswa kelas XII Madrasah Aliyah Nurul Islam.
3. Dua puluh tujuh (27) orang siswa SMA yang telah menerima materi pelajaran enzim katalase untuk uji coba soal berpikir kritis dan soal keterampilan proses sains. Partisipan ini diambil dari siswa kelas XII MAN 3 Kampar, Kabupaten Kampar, Riau.

Nadia, 2021

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL ENZIM KATALASE BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Partisipan dipilih dengan cara *purposive sampling* dengan pertimbangan dengan kriteria tertentu. Pertimbangan dalam memilih partisipan untuk uji keterbacaan laboratorium virtual enzim katalase dan uji coba instrumen soal kemampuan berpikir kritis dan soal keterampilan proses sains adalah siswa yang telah mempelajari materi enzim dari sekolah dan guru yang bersedia meluangkan waktu dan kelasnya untuk melakukan uji coba. Pertimbangan dalam memilih siswa untuk implementasi laboratorium virtual adalah siswa yang belum mempelajari materi Enzim serta sekolah dan gurunya mengizinkan untuk pembelajaran pada materi enzim menggunakan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri.

1.3 Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk menyamakan persepsi terkait variabel penelitian dan cara untuk menjaring datanya. Definisi operasional terkait penelitian ini diantaranya:

1. Laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri yang dimaksud adalah simulasi praktikum enzim katalase menggunakan perangkat lunak seperti komputer atau *Smartphone* yang merupakan alternatif praktikum enzim katalase di SMAN 1 Kampar Kiri karena fasilitas laboratorium yang ada di SMAN 1 Kampar Kiri belum memadai untuk melakukan praktikum enzim katalase secara langsung. Karakteristik laboratorium virtual yang dikembangkan ini adalah rangkaian kegiatannya disusun dengan pendekatan inkuiri dan terdapat pemaparan awal mengenai materi enzim katalase, langkah kerja praktikum enzim katalase, soal evaluasi dan kesimpulan tentang hasil praktikum. Kelayakan laboratorium virtual enzim katalase diukur dari kesesuaian materi dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran dan dari aspek-aspek media yang digunakan pada laboratorium virtual yang dikembangkan.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kritis yang dimaksud adalah perubahan kemampuan berpikir kritis siswa menjadi lebih baik setelah belajar dengan menggunakan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri. Kemampuan berpikir kritis siswa diukur menggunakan instrumen tes uraian berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Norris & Ennis (Stiggins, 1994) yang terdiri dari (1) *memberikan penjelasan dasar*, (2)

mengumpulkan informasi dasar (3) membuat inferensi, (4) membuat penjelasan lanjut, (5) evaluasi. Instrumen soal kemampuan berpikir kritis melewati tahap *judgement* oleh ahli. Pengukurannya dilakukan dengan menggunakan hasil *pre test* dan *post test*. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari hasil analisis perbandingan skor *pretest* dan *posttest* dengan menghitung nilai N-Gain.

3. Peningkatan keterampilan proses sains yang dimaksud adalah perubahan keterampilan proses sains siswa menjadi lebih baik setelah diajar menggunakan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri. Keterampilan proses sains siswa diukur menggunakan instrumen tes pilihan ganda (*multiple choice*) sebanyak sepuluh (10) butir soal *pretest* dan sepuluh (10) butir soal *posttest* berdasarkan lima indikator keterampilan proses sains terintegrasi menurut Burns (1985). Lima indikator ini adalah (1) *identifikasi variabel*, (2) *defenisi operasional*, (3) *berhipotesis*, (4) *interpretasi data*, (5) *merancang penyelidikan*. Instrumen tes keterampilan proses sains melewati tahap *judgement* oleh ahli dan tahap uji coba. Pengukuran keterampilan proses sains dilakukan dengan menggunakan hasil *pretest* dan *posttest*. Peningkatan keterampilan proses sains siswa dilihat dari hasil analisis perbandingan skor *pretest* dan *posttest* dengan menghitung nilai N-Gain.

3.4 Instrumen penelitian

Penelitian ini menggunakan berbagai jenis instrumen untuk menjangkau data penelitian. Instrumen yang digunakan disesuaikan dengan data yang akan diambil. Jenis-jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

3.4.1 Lembar Validasi Media

Lembar validasi media digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai kelayakan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri. Kelayakan laboratorium virtual yang dikembangkan dilihat dari kesesuaian isi dan konstruksi. Indikator yang digunakan pada lembar validasi media disusun berdasarkan kriteria pengembangan laboratorium virtual yang baik menurut Grimaldi & Rapuano (2009). Lembar validasi media tersebut selanjutnya dikembangkan sesuai dengan kriteria laboratorium virtual yang dikembangkan dalam penelitian ini. Data untuk

Nadia, 2021

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL ENZIM KATALASE BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

validasi media ini diperoleh dari hasil *judgment* oleh dosen yang ahli pada bidang multimedia. Kisi-kisi instrumen validasi media terdiri dari dua aspek penilaian yaitu aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual yang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Kisi-kisi Instrumen Validasi Media

Aspek	Indikator	Jumlah	Nomor pernyataan
Rekayasa Perangkat Lunak	Kehandalan sistem (<i>reliable</i>)	1	1
	Kemudahan pengguna (<i>usability</i>)	2	2 dan 3
	Kemudahan akses	1	4
Komunikasi Visual	Kualitas visual	3	5, 6, dan 9
	Kualitas objek dan animasi	2	7 dan 10
	Konsistensi fungsi navigasi	1	8

3.4.2 Lembar Validasi Materi

Lembar validasi materi digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai kelayakan materi yang digunakan dalam laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri. Kelayakan materi ini dilihat berdasarkan relevansi materi dengan silabus, Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan tujuan pembelajaran pada materi Enzim. Lembar validasi materi diadaptasi dari Ramdani (2018). Lembar validasi materi tersebut kemudian dikembangkan sesuai dengan kriteria laboratorium virtual yang dikembangkan dalam penelitian ini. Data untuk validasi materi ini diperoleh dari hasil *judgment* oleh dosen atau guru yang ahli pada materi Enzim. Kisi-kisi instrumen validasi materi terdiri dari dua aspek penilaian yaitu aspek relevansi materi dan aspek kualitas bahasa yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Kisi-kisi Instrumen Validasi Materi

Aspek	Indikator	Jumlah	Nomor Pernyataan
Relevansi Materi	Relevansi materi dengan silabus	1	1
	Kedalaman materi yang disajikan	1	2
	Kesesuaian simulasi dengan materi	3	4, 5 dan 7
	Keruntutan materi	2	3 dan 6

Nadia, 2021

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL ENZIM KATALASE BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Aspek	Indikator	Jumlah	Nomor Pernyataan
Kualitas Bahasa	Penggunaan bahasa dan istilah yang baik dan benar	2	8 dan 9
	Penggunaan bahasa sesuai sasaran pengguna	1	10

3.4.3 Angket Uji Keterbacaan

Angket uji keterbacaan diberikan kepada siswa yang telah mempelajari materi enzim untuk mengetahui keterbacaan dan kemudahan penggunaan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri menurut pandangan siswa serta dampak penggunaan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri dalam proses pembelajaran bagi siswa. Data uji keterbacaan ini diperoleh dari hasil penilaian dan keterbacaan siswa terhadap laboratorium virtual yang dikembangkan. Angket yang diberikan kepada siswa (Lampiran A.3) terdiri dari tiga aspek penilaian yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, visual dan pembelajaran. Kisi-kisi angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

Kisi-kisi Angket Uji Keterbacaan

Aspek	Indikator	Jumlah	Nomor Pernyataan
Rekayasa Perangkat Lunak	<i>Reliable</i> (handal)	2	1 dan 5
	<i>Usability</i> (mudah digunakan)	1	2
	Petunjuk penggunaan	2	3 dan 4
Visual	Kualitas visual	3	7 dan 8
	Kualitas objek	1	6
Pembelajaran	Memotivasi dalam pembelajaran	1	9
	Kemudahan media untuk dipahami	3	10, 11 dan 12
	Sistematika penyajian materi dan simulasi	1	13

3.4.4 Angket Tanggapan Guru

Angket tanggapan guru digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai penilaian dan kesan guru terhadap produk yang dikembangkan. Angket tanggapan guru diberikan setelah tahap implementasi laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri. Data untuk tanggapan guru ini diperoleh dari hasil observasi dan

Nadia, 2021

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL ENZIM KATALASE BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

penilaian guru proses pembelajaran Biologi yang menggunakan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri. Tanggapan guru menjadi masukan bagi peneliti dalam merevisi produk yang telah dikembangkan. Angket yang diberikan kepada guru terdiri dari beberapa indikator yang dapat dilihat pada kisi-kisi angket tanggapan guru pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Kisi-kisi Angket Tanggapan Guru

Indikator	Jumlah	Nomor pernyataan
Relevansi materi dengan silabus	2	2 dan 3
Relevansi objek dan simulasi yang digunakan dengan materi	1	6
Peningkatan kualitas pembelajaran	4	1, 7, 8 dan 9
Kemudahan media untuk dipahami	1	5
Sistematika penyajian materi dan simulasi	1	4
Kebermanfaatan	1	10

3.4.5 Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Soal tes kemampuan berpikir kritis dikembangkan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi enzim. Soal tes kemampuan berpikir kritis diberikan sebelum dan setelah siswa melakukan simulasi uji enzim katalase menggunakan laboratorium virtual yang telah dikembangkan. Instrumen soal untuk kemampuan berpikir kritis (Lampiran A.1) dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Norris & Ennis (Stiggins, 1994) dan berbentuk soal uraian. Sebelum digunakan instrumen ini terlebih dahulu dikonsultasikan dengan pembimbing dan divalidasi oleh dosen ahli. Data kemampuan berpikir kritis diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* untuk soal tes kemampuan berpikir kritis. Kisi-kisi soal tes kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Karakteristik	Distribusi Soal	No Soal
Memberikan penjelasan dasar	Memahami isu, menganalisis sudut pandang, bertanya dan menjawab pertanyaan	4	1,2,11 dan 12
Mengumpulkan informasi dasar	Menilai kredibilitas suatu sumber, mengumpulkan dan menilai informasi	4	3,4,13 dan 14
Membuat inferensi	Membuat dan menilai deduksi, induksi dan hasil penilaian	4	5,6,15 dan 17
Membuat penjelesaian lebih lanjut	Menentukan istilah, menilai definisi dan mengidentifikasi asumsi	4	8,9,16 dan 19
Evaluasi	Memutuskan suatu tindakan dan mengkomunikasikan keputusan kepada orang lain	4	10,7,18 dan 20

3.4.6 Soal Tes Keterampilan Proses Sains Siswa

Soal tes keterampilan proses sains siswa digunakan untuk menilai peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi enzim. Instrumen soal tes keterampilan proses sains dikembangkan berdasarkan aspek keterampilan proses terintegrasi menurut Burns (1985). Instrumen ini berupa soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban dan diberikan sebelum pembelajaran dengan laboratorium virtual (*pretest*) dan setelah pembelajaran dengan laboratorium virtual yang dikembangkan (*posttest*). Sebelum digunakan instrumen soal keterampilan proses sains (Lampiran A.2) divalidasi terlebih dahulu oleh dosen ahli. Data keterampilan proses sains diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* untuk soal tes keterampilan proses sains. Kisi-kisi soal keterampilan proses sains dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Kisi-kisi Soal Tes Keterampilan Proses Sains

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Karakteristik	Distribusi Soal	No Soal
1	Identifikasi variabel	Mampu mengidentifikasi variabel yang dapat mempengaruhi hasil eksperimen dan memanipulasi variabel bebas	4	5,8,19 dan 20
2	Defenisi operasional	Menyatakan bagaimana mengukur variabel dalam eksperimen	4	1,7,11 dan 12
3	Berhipotesis	Menyatakan apa yang diharapkan dari hasil percobaan	4	6,10, 17 dan 18
4	Interpretasi data	Merepresentasikan penjelasan, kesimpulan, atau hipotesis dari data yang telah dikemukakan ke dalam bentuk tabel, grafik atau diagram	4	2,3,15 dan 16
5	Merancang penyelidikan	Merencanakan suatu percobaan dengan menentukan alat dan bahan yang sesuai untuk percobaan tersebut	4	4,9,13 dan 14

Instrumen-instrumen penelitian tersebut disusun untuk menjangkau data penelitian yang kemudian dianalisis untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Secara umum, teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Teknik Pengumpulan Data

No	Data yang diuji	Instrumen	Sumber	Waktu
1	Kelayakan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri	Lembar validasi	Dosen Ahli	Pada saat pengembangan
2	Keterbacaan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri	Angket uji keterbacaan	Siswa	Pada saat pengembangan
3	Kemampuan berpikir kritis siswa	Soal uraian	Siswa	Sebelum dan sesudah pembelajaran

Nadia, 2021

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL ENZIM KATALASE BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Data yang diuji	Instrumen	Sumber	Waktu
4	Peningkatan Keterampilan Proses Sains siswa	Soal pilihan ganda	Siswa	Sebelum dan sesudah pembelajaran
5	Tanggapan guru terhadap pembelajaran dengan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri	Angket	Guru Biologi	Setelah pembelajaran

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian untuk desain pendidikan dan pengembangan model ADDIE menurut Branch (2009) dimulai dari *Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluation*. Langkah-langkah penelitian ini diuraikan secara jelas dan rinci sebagai berikut:

1. Tahap *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis merupakan tahap awal pada model ADDIE. Pada tahap analisis dilakukan identifikasi masalah serta merumuskan solusi untuk permasalahan tersebut. Tahap *Analyze* juga dilakukan untuk mendefinisikan dan menetapkan syarat-syarat pengembangan. Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah, identifikasi potensi dan analisis kebutuhan dengan cara melakukan studi dokumentasi (kurikulum), studi pendahuluan (wawancara dan observasi), dan studi literatur (mengkaji jurnal, artikel ilmiah dan buku) untuk mendapatkan data yang valid yang menjadi dasar pengembangan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap *design* dibutuhkan untuk merancang komponen yang diperlukan untuk mengembangkan produk dan instrumen lainnya yang akan digunakan pada tahap implementasi. Dalam penelitian ini tahap *design* dilakukan dengan merancang laboratorium virtual enzim katalase yang akan dikembangkan. Pada tahap *design* dilakukan pembuatan *flowchart*, desain tampilan pengguna dan desain *lay-out* simulasi yang bertujuan untuk memudahkan proses pengembangan laboratorium virtual pada tahap *develop*.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Rancangan yang telah dibuat pada tahap *design* akan digunakan untuk mengembangkan produk. Desain yang sudah ada kemudian dikembangkan menjadi sebuah produk berupa laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri. Hasil akhir dari proses pengembangan ini adalah laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri yang selanjutnya divalidasi agar dapat digunakan pada tahap implementasi. Adapun langkah-langkah pengembangan laboratorium virtual dimulai dari menentukan *Platform*, membuat program laboratorium virtual, membuat *Website*, menyusun instrumen penelitian, melakukan uji validasi ahli media dan ahli materi, dan melakukan uji keterbacaan.

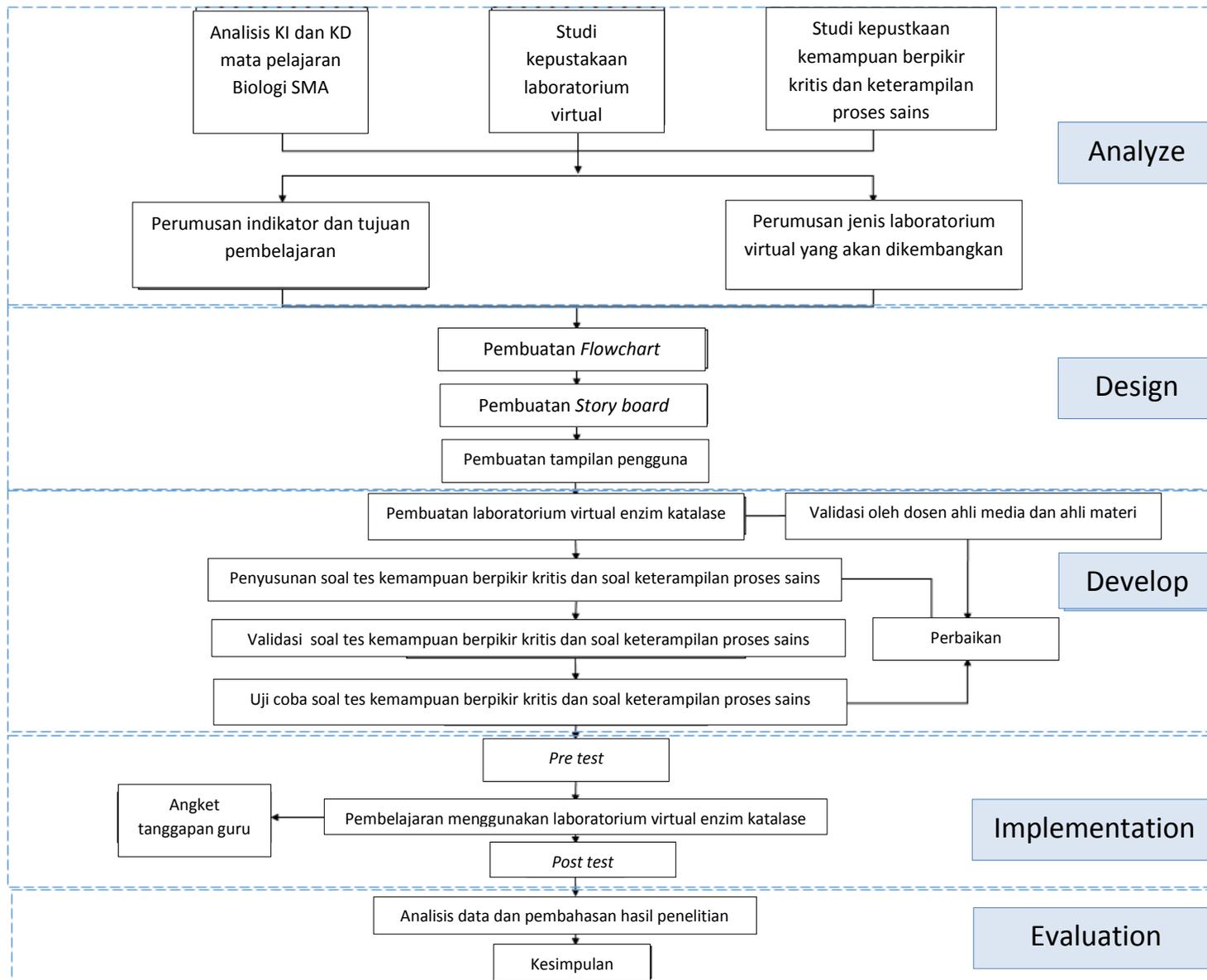
4. Tahap *Implement* (Implementasi)

Produk yang telah dikembangkan selanjutnya diimplementasikan dalam pembelajaran dengan melibatkan siswa. Dalam tahap implementasi harus mempersiapkan siswa dan mengatur lingkungan belajar. Pada tahapan ini dilakukan implementasi berupa penggunaan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri dalam pembelajaran Biologi secara terbatas pada tiga kelas. Sebelum dan sesudah implementasi laboratorium virtual ini siswa diberikan tes kemampuan berpikir kritis dan tes keterampilan proses sains.

5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur kualitas dari produk dan proses sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan laboratorium virtual. Dari tahap evaluasi didapatkan informasi mengenai kekurangan dan kelebihan dari laboratorium virtual yang dikembangkan dan menjadi acuan perbaikan untuk kesempurnaan laboratorium virtual yang dikembangkan. Evaluasi dalam penelitian ini dilakukan setelah tahap implementasi berupa pembelajaran pada materi enzim menggunakan laboratorium enzim katalase berbasis inkuiri.

Semua data hasil penelitian yang telah didapatkan dianalisis dan dibahas secara rinci yang selanjutnya disimpulkan dan diberikan saran terkait penelitian yang telah dilakukan. Gambaran mengenai prosedur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

Nadia, 2021

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL ENZIM KATALASE BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

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

3.6 Analisis Data Penelitian

Data penelitian dianalisis dengan beberapa cara sebagai berikut:

3.6.1 Analisis Kelayakan Laboratorium Virtual

Validasi laboratorium virtual oleh validator media dan validator materi dianalisis menggunakan teknik persentase deskriptif (Sudijono, 2009) dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

dimana P = persentase skor

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Validator mengisi lembar validasi dengan memberi skor sesuai rubrik yang ada pada lembar validasi tersebut. Persentase rata-rata skor hasil penilaian validator dikategorikan ke dalam kriteria pengambilan keputusan hasil uji kelayakan laboratorium virtual pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8

Kriteria Kelayakan Virtual Laboratorium

Persentase (%)	Kriteria
$25 \leq x \leq 39$	Tidak layak
$40 \leq x \leq 54$	Kurang layak
$55 \leq x \leq 69$	Cukup layak
$70 \leq x \leq 84$	Layak
$85 \leq x \leq 100$	Sangat layak

(Slavin, 1992)

3.6.1 Analisis Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains

Data hasil tes kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa dianalisis dengan menggunakan *software* Anates versi 4.0. Analisis instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains dilakukan dengan menentukan aspek validitas soal, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal. Penjelasan dan kriteria penentuan masing-masing aspek dijelaskan sebagai berikut.

Nadia, 2021

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL ENZIM KATALASE BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a. Validitas soal

Validitas digunakan untuk melihat tingkat kesahihan suatu instrumen. Sebuah soal dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila skor soal tersebut setara dengan skor total (Arikunto, 2013). Penentuan kriteria kevalidan suatu soal dapat dilakukan dengan melihat hasil interpretasi nilai koefisien korelasinya. Kriteria validitas dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Kriteria Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Validitas tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Validitas cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Validitas rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Validitas rendah (tidak valid)

(Arikunto, 2013)

b. Tingkat kesukaran soal

Tingkat kesukaran digunakan sebagai dasar suatu soal dikatakan mudah, sedang atau sukar. Kriteria tingkat kesukaran soal dilihat berdasarkan nilai indeks kesukaran yang diperoleh. Kriteria tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran	Klasifikasi
$0,00 \leq IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,31 \leq IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,71 \leq IK \leq 1,00$	Soal mudah

(Adaptasi dari Arikunto, 2013)

c. Daya pembeda soal

Daya pembeda soal digunakan untuk membedakan tingkat penguasaan kompetensi suatu materi oleh siswa, yaitu siswa yang menguasai dan siswa yang kurang menguasai kompetensi materi. Apabila soal tersebut memiliki koefisien pembeda butir soal yang tinggi berarti soal tersebut dapat membedakan siswa yang menguasai dengan siswa yang kurang menguasai kompetensi. Kualifikasi daya

Nadia, 2021

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL ENZIM KATALASE BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

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

pembeda soal dapat dilihat dari skor indeks daya pembedanya seperti yang terlihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11
Interpretasi Daya Pembeda

Indeks daya pembeda	Kualifikasi
$db < 0$	Tidak baik, harus dibuang
$0,00 \leq db \leq 0,20$	Jelek
$0,21 \leq db \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq db \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq db \leq 1,00$	Baik sekali

(Arikunto, 2013)

Hasil analisis butir soal kemampuan berpikir kritis yang telah diujicoba dapat dilihat pada tabel 3.12.

Tabel 3.12
Hasil Analisis Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis

No Soal	Daya Pembeda (%)		Tingkat kesukaran (%)		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	66.67	Baik	58.33	Sedang	0.594	Valid	Digunakan
2	37.50	Cukup	43.75	Sedang	0.566	Tidak valid	Dibuang
3	33.33	Cukup	37.50	Sedang	0.579	Valid	Digunakan
4	37.50	Cukup	22.92	Sukar	0.505	Tidak valid	Dibuang
5	8.33	Baik sekali	29.17	Sukar	0.303	Tidak valid	Diperbaiki
6	79.17	Baik sekali	52.08	Sedang	0.627	Valid	Digunakan
7	54.17	Baik	23.75	Sukar	0.500	Tidak valid	Diperbaiki
8	54.17	Baik	76.67	Mudah	0.744	Valid	Digunakan
9	54.17	Baik	52.08	Sedang	0.618	Valid	Digunakan
10	54.17	baik	72.08	Mudah	0.717	Valid	Digunakan
11	75,00	Baik sekali	54,17	Sedang	0,789	Valid	Digunakan
12	66,67	Baik	20,83	Sukar	0,795	Valid	Digunakan
13	79,17	Baik sekali	52,08	Sedang	0,831	Valid	Digunakan
14	70,83	Baik	43,75	Sedang	0,808	Valid	Digunakan
15	50,00	Baik	72,92	Mudah	0,675	Valid	Digunakan
16	70,83	Baik	47,92	Sedang	0,803	Valid	Digunakan
17	83,33	Baik sekali	50,00	Sedang	0,831	Valid	Digunakan
18	62,50	Baik	25,00	Sukar	0,755	Valid	Digunakan
19	75,00	Baik sekali	81,25	Mudah	0,811	Valid	Digunakan
20	70,83	Baik	85,42	Mudah	0,806	Valid	Digunakan

Berdasarkan hasil analisis butir soal kemampuan berpikir kritis, terdapat dua butir soal yang harus dibuang dan satu butir soal diperbaiki agar dapat digunakan sebagai instrumen penelitian yang valid. Pertimbangan dalam

Nadia, 2021

menentukan soal yang diperbaiki dan dibuang adalah validitas dan daya pembeda. Jika soal tersebut tidak valid tapi daya pembedanya baik maka soal tersebut akan diperbaiki, tapi jika soal tersebut tidak valid dan daya pembedanya jelek atau cukup maka soal tersebut dibuang. Untuk soal yang diperbaiki diuji coba kembali dalam skala yang lebih kecil hingga hasilnya valid. Hasil analisis butir soal keterampilan proses sains yang telah diuji coba dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13

Hasil Analisis Butir Soal Keterampilan Proses Sains

No Soal	Daya Pembeda (%)		Tingkat kesukaran (%)		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	50,00	Baik	93,33	Mudah	0,610	Valid	Digunakan
2	62,50	Baik	80,00	Mudah	0,571	Tidak valid	Diperbaiki
3	62,50	Baik	60,00	Sedang	0,620	Valid	Digunakan
4	50,00	Baik	23,33	Sukar	0,515	Tidak valid	Diperbaiki
5	75,00	Baik Sekali	10,00	Sukar	0,618	Valid	Digunakan
6	75,00	Baik Sekali	56,67	Sedang	0,645	Valid	Digunakan
7	75,00	Baik Sekali	100,00	Mudah	0,706	Valid	Digunakan
8	75,00	Baik Sekali	63,33	Sedang	0,754	Valid	Digunakan
9	62,50	Baik	50,00	Sedang	0,386	Tidak valid	Diperbaiki
10	87,50	Baik Sekali	43,33	Sedang	0,731	Valid	Digunakan
11	62,50	Baik	76,67	Mudah	0,667	Valid	Digunakan
12	87,50	Baik Sekali	70,00	Sedang	0,875	Valid	Digunakan
13	87,50	Baik Sekali	26,66	Sukar	0,785	Valid	Digunakan
14	75,00	Baik Sekali	63,33	Sedang	0,651	Valid	Digunakan
15	87,50	Baik Sekali	53,33	Sedang	0,677	Valid	Digunakan
16	75,00	Baik Sekali	19,67	Sukar	0,737	Valid	Digunakan
17	50,00	Baik	70,00	Sedang	0,380	Tidak valid	Diperbaiki
18	100,00	Baik Sekali	16,67	Sukar	0,737	Valid	Digunakan
19	87,50	Baik Sekali	70,00	Sedang	0,785	Valid	Digunakan
20	75,00	Baik Sekali	73,33	Mudah	0,679	Valid	Digunakan

Berdasarkan hasil analisis butir soal keterampilan proses sains, terdapat empat butir soal yang harus diperbaiki agar dapat digunakan sebagai instrumen penelitian yang valid. Untuk soal yang diperbaiki diuji coba kembali dalam skala yang lebih kecil hingga hasilnya valid.

3.6.2 Pengolahan Data Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains

Pengolahan data hasil pretest dan posttest bertujuan untuk mengetahui hasil belajar berupa kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains yang

Nadia, 2021

PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL ENZIM KATALASE BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

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

dimiliki siswa sebelum dan sesudah pembelajaran yang dilakukan. Analisis data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Memberikan skor pada setiap butir soal yang dijawab siswa sesuai dengan kunci jawaban
- Menghitung skor mentah pretes dan postes dari setiap siswa.
- Menentukan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa dengan cara menghitung *Normalized Gain (%)* dengan rumus:

$$\text{N-Gain (100\%)} = \frac{\text{Skor } posttest - \text{skor } pretest}{\text{Skor maksimum} - \text{skor } pretest} \times 100\%$$

Nilai N-Gain yang diperoleh menunjukkan kategori peningkatan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa. Kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14
Kategori N-Gain

Rentang N-Gain	Kategori
$(g) > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq (g) > 0,30$	Sedang
$(g) \leq 0,30$	Rendah

(Hake, 1998)

3.6.3 Analisis Data Hasil Uji Keterbacaan Laboratorium Virtual dan Data Tanggapan Guru

Angket untuk uji keterbacaan laboratorium virtual dan angket yang ditujukan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual enzim katalase berbasis inkuiri menggunakan skala likert dengan empat pilihan jawaban. Kategori bobot nilai skala likert dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15
Kategori Bobot Nilai dengan Skala Likert

Jawaban	Kategori
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Hasil angket kemudian dilakukan penskoran yang dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah total skor}} \times 100\%$$

Persentase skor yang didapatkan kemudian diinterpretasikan sesuai kategori pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16
Kategori Persentase Hasil Angket

Persentase	Kategori
80 -100	Baik sekali
66-79	Baik
56-65	Cukup
40-55	Kurang
0-39	Kurang sekali

(Arikunto, 2008)