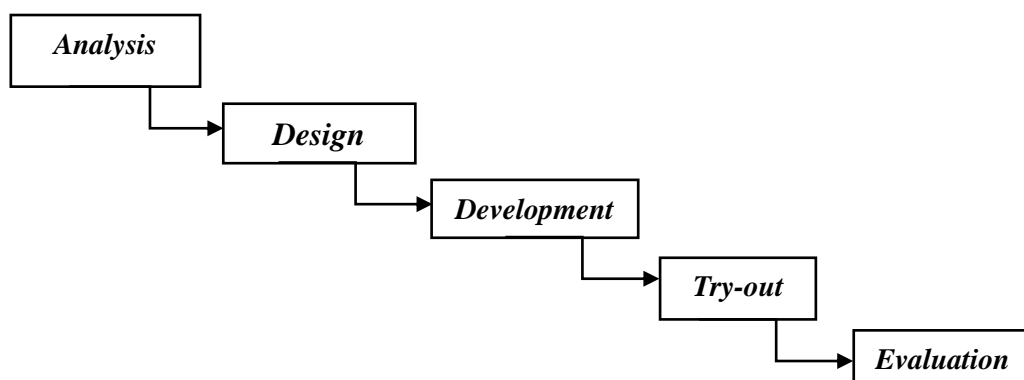


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode dan Rancangan Penelitian

Dalam memenuhi keperluan pengembangan asesmen formatif berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik digunakan metode desain dan pengembangan riset (*Design and Development Research*) tipe 1 menurut Richey dan Klein yang dapat terbagi menjadi fase *analysis*, fase *design*, fase *development*, fase *try-out*, dan fase *evaluation* (Richey *et al.*, 1996). Pada tahap *Analysis*, peneliti melakukan analisis kebutuhan terhadap pengembangan asesmen formatif. Pada tahap *Design*, peneliti mengoleksi tujuan perolehan data hasil analisis untuk merancang pengembangan asesmen formatif dalam bentuk format tertentu. Pada tahap *Development*, peneliti membuat prototipe asesmen formatif sesuai kebutuhan variabel yang diukur. Pada tahap *Try-out*, pelaksanaan uji coba I dan uji coba II terhadap asesmen formatif diterapkan di dalam kelas yang berbeda. Terakhir, peneliti melakukan serangkaian evaluasi untuk menyadari kelebihan dan kelemahan berdasarkan asesmen formatif yang dilaksanakan pada tahap *evaluation*. Peneliti menambahkan pengukuran peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui asesmen formatif berbasis PBL yang dikembangkan sebagai data tambahan.



Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian *Design, Development, and Research*  
(Richey *et al.*, 1996)

Rancangan produk yang sudah ada diuji secara internal berdasarkan pandangan para *ekspert* sebagai validator. Hasilnya, rancangan produk dianalisis secara kualitatif menggunakan model Miles and Huberman yang meliputi langkah *data collection*, *reduction*, *display*, dan *conclusion* (Sugiyono, 2019). Pada tahap *collection*, data mengenai pendapat dan saran para ahli mengenai rancangan pengembangan asesmen formatif ini dikumpulkan secara menyeluruh. Tahap *reduction*, saran yang saling berseberangan antarvalidator dan data yang kurang penting untuk penelitian dipisahkan dari data yang penting lalu dirangkum untuk mempermudah proses analisis. Tahap *display* yaitu menampilkan hasil analisis berdasarkan saran perbaikan dari para validator untuk ditunjukkan sebagai pengembangan asesmen formatif. Tahap akhir, *conclusion* dilakukan pengambilan kesimpulan berdasarkan pengelompokan instrumen dari perhitungan CVI atas pilihan validator mengenai butir soal yang termasuk kategori valid diberi angka 1 dan tidak valid dengan angka 0. Pada tahap ini juga butir soal dikategorisasi ke dalam butir soal yang baik, dikembangkan, dan dieliminasi.

Produk dari tahap analisis kualitatif dan kuantitatif tersebut lalu diuji coba I pada kelas XII IPA 9. Hasil uji ini direvisi kembali untuk memperbaiki produk berdasarkan reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan distraktor. Hasil revisi kemudian diuji coba II. Pada tahap ini, pengumpulan data berdasarkan metode kuantitatif dari hasil tes. Hasil uji coba instrumen dijadikan sebagai instrumen pada penerapan penelitian yang disusun untuk membandingkan peningkatan keterampilan berpikir kritis dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas dan uji homogenitas diterapkan pada tahap ini untuk memastikan bahwa data terdistribusi secara normal dan kemampuan peserta didik pada kedua kelas yang diuji telah homogen. *Try-out* asesmen formatif dilaksanakan melalui tes formatif dalam bentuk kuis I dan penugasan I (LKPD+*homework*). Setelah pendidik membelajarkan peserta didik dengan model *problem based learning* pada materi sifat koligatif larutan, peserta didik diuji melalui kuis II dan penugasan II (LKPD+*homework*) untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan berpikir kritisnya. Dari data ini diketahui juga mengenai kelayakan asesmen formatif untuk mengukur peningkatan

keterampilan berpikir kritis. Rancangan penelitian digambarkan berupa tabel berikut.

Tabel 3.1.

Rancangan *Try-out* Asesmen Formatif berbasis *Problem Based Learning*

Kelas	Perlakuan	Kuis+Penugasan	Kuis+Penugasan
Eksperimen	X <sub>a</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	X <sub>o</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan:

X<sub>a</sub> = Asesmen Formatif Berbasis Model *Problem Based Learning* +  
*feedback*

X<sub>o</sub> = Asesmen Formatif Berbasis Model *Problem Based Learning*

O<sub>1</sub> = pemberian ke-1

O<sub>2</sub> = pemberian ke-2

### 3.2 Tempat Penelitian dan Partisipan

Penelitian ini dilaksanakan di Man 2 Model pada penerapan uji coba I dan uji coba II. Namun, sebelum penelitian dilaksanakan penulis melibatkan 5 *ekspert* untuk memvalidasi instrumen penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XII yang mempelajari materi sifat koligatif larutan di semester 5. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *Proportionate Stratified Random Sampling* sehingga sekitar 106 peserta didik dari kelas paralel dalam populasi kelas XII yang dianggap homogen berdasarkan rerata nilai kimia, diajar oleh pendidik yang sama, dan kondisi kelas yang mirip (Sugiyono, 2019). Penelitian ini dibantu oleh 1 pendidik kimia pelaksana pembelajaran model *Problem Based Learning* dan peneliti sendiri sebagai observer.

### 3.3 Instrumen Penelitian

#### 3.3.1 Pengukuran keterampilan berpikir kritis

Instrumen dalam penelitian ini dikembangkan dalam bentuk kuis yang memuat butir soal pilihan ganda dan penugasan (LKPD beserta *homework*) yang memuat butir soal esai pada materi sifat koligatif larutan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir peserta didik. Penugasan ini dapat

membantu meningkatkan kebiasaan belajar peserta didik yang semakin aktif di luar kelas (Richards *et al.*, 2021). Sebelum menguji peningkatan keterampilan berpikir kritis menggunakan n-gain, semua instrumen tersebut diuji kualitasnya dengan menghitung validasi, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan distraktor.

### 3.4 Cara Analisis Instrumen

#### 3.4.1 Kualitas asesmen formatif melalui Validasi, Realibilitas, Daya Pembeda, Tingkat Kesukaran, dan Distraktor

##### 1. Uji Validasi Instrumen

Jenis validasi instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi yang dilakukan yakni CVR atau *Content Validity Ratio*. Sebelumnya, instrumen penelitian dinilai oleh para *ekspert*. Butir soal yang dinyatakan valid akan diberi bobot 1, sedangkan butir soal yang tidak valid diberi angka 0 (G. E. Gilbert & Prion, 2016). Indeks CVR memiliki nilai -1 hingga +1. +1, 0,0, dan -1 secara berurutan artinya CVR menunjukkan suatu item yang sangat baik, item yang lemah, dan item yang sangat lemah (Mishra & Panda, 2007).

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

dimana:

CVR = Content Validity Ratio

$n_e$  = Jumlah penimbang yang mengatakan sesuai

$N$  = Jumlah penimbang.

Di sisi lain, artikel Gilbert & Prion (2008) berjudul “*Making Sense of Method and Measurement: Lawshe’s Content Validity Index*” menyatakan bahwa selain CVR yang memberi informasi validitas masing-masing butir soal, kita dapat menghitung validitas seluruh butir soal menggunakan CVI (*Content Validity Index*) Tilden, Nelson, dan Mei (dalam Gilbert & Prion (2008) menyarankan nilai minimal CVI melebihi 0,70; namun, Davis (dalam Gilbert & Prion (2008) menyarankan CVI melebihi 0,78. Dengan rumus  $CVI = \frac{n_e}{N}$

Selain itu, validitas soal uraian dihitung dengan menggunakan rumus *product moment* karena data yang dikumpulkan merupakan data interval.

Jam’an Fahmi, 2024

PENGEMBANGAN ASESMEN FORMATIF MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK  
Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### Rumus *Product Moment*

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

Keterangan:

r = koefisien korelasi Pearson

N = jumlah total peserta

X = skor peserta didik pada butir soal tertentu.

Mutu soal ditinjau dari nilai validitas berdasarkan nilai korelasi. Jika nilai korelasi  $\geq 0.3$ , butir soal tersebut valid (Wiersma & Jurs, 2009).

## 2. Uji Realibilitas Instrumen

Untuk menentukan realibilitas instrumen digunakan Metode Tes Tunggal (Metode belah dua/*Split-half*) Tes yang sedang diselidiki dianggap terdiri dari dua bagian yang sama. Masing-masing sebagai tes tersendiri. Cara yang banyak digunakan untuk membelah dua tes menjadi dua tes ialah dengan mengelompokkan pokok-pokok uji yang bernomor ganjil menjadi kelompok lain (*odd-even method*). Korelasi antara skor-skor pada belahan pertama dan belahan kedua dapat dicari melalui teknik statistika.

$$r_{1+2} = \frac{2 \cdot r_{12}}{1 + r_{12}}$$

Keterangan:

$r_{12}$  = Koefisien korelasi antara hasil dua belahan tes (korelasi antara skor pada soal bernomor genap dan soal-soal bernomor ganjil)

$r_{1+2}$  = Reliabilitas tes keseluruhan.

Pada metode *split-half*, koefisien korelasi yang diperoleh dari kedua belahan tes menunjukkan reliabilitas dari  $\frac{1}{2}$  tes. Untuk mencari reliabilitas tes keseluruhan, harus digunakan rumus Spearman-Brown. Untuk suatu tes prestasi belajar,  $r_{1+2}$  minimum 0,85 sedangkan untuk tes psikologis,  $r_{1+2}$  minimum 0,90.

Selain itu, perhitungan reliabilitas dapat juga dilakukan dengan menggunakan koefisien *Alpha Cronbach* menggunakan rumus:

$$\alpha = \frac{K(r_{ij})}{1 + (K-1)r_{ij}}$$

Keterangan:

$\alpha$  = koefisien alpha

K = jumlah butir

$R_{ij}$  = rata-rata dari semua koefisien korelasi antarbutir  $I$  dan butir  $j$  (Firman, 2018).

### 3. Uji Daya Pembeda

Untuk menghitung daya pembeda dari setiap butir soal, peserta didik dikelompokkan menjadi kelompok atas dan kelompok bawah. Kelompok tersebut dibagi dengan menpendidiktan mulai dari peserta didik dengan jumlah jawaban benar yang paling banyak hingga paling sedikit lalu dibagi menjadi 27% kelompok atas dan 27% kelompok bawah (Arifin, 2013).

Perhitungan daya pembeda soal pilihan ganda:

$$D = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb}$$

Keterangan:

D = daya pembeda

Ba = banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

Bb = banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

Ja = banyaknya kelompok atas

Jb = banyaknya kelompok bawah.

Sementara itu uji daya pembeda untuk soal uraian dapat menggunakan rumus:

$$D = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Tabel 3.2 Klasifikasi Data Pembeda Butir Soal

<b>D (daya Pembeda)</b>	<b>Kategori</b>
< 0,00 (negatif)	Jelek, dihilangkan, atau direvisi kunci jawabannya
0,00-0,19	Cukup, namun tetap diperbaiki
0,20-0,40	Sedang
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Sangat Baik

(Arikunto, 2019)

#### 4. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran untuk soal pilihan ganda dilakukan dengan membandingkan jumlah peserta didik yang menjawab soal benar dengan jumlah total peserta yang mengikuti tes, dengan perhitungan:

$$F = \frac{nt + nR}{N}$$

Keterangan:

- F = tingkat kesukaran soal  
 nt = jumlah peserta didik dari kelompok tinggi yang menjawab soal benar  
 nr = jumlah peserta didik dari kelompok rendah yang menjawab soal benar  
 N = jumlah total peserta yang mengikuti tes.

Sementara itu, uji tingkat kesukaran untuk soal uraian menggunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Hasil perhitungan kemudian diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, yakni:

Tabel 3.3. Kalsifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai Tingkat Kesukaran (F)	Kategori
$< 0,25$	Sukar
$0,25 \leq F \leq 0,75$	Sedang
$> 0,75$	Mudah

(Firman, 2018)

#### 5. Uji Fungsi Distraktor

Distraktor atau pengecoh harus berfungsi dalam setiap butir soal untuk memastikan peserta didik menjawab soal berdasarkan penguasaan materi ajar. Hal ini juga dapat mengurangi upaya peserta didik untuk menebak jawaban soal. Pengecoh berfungsi dengan baik jika:

- Dipilih sama atau lebih dari 5% jumlah peserta didik
- Ada peserta yang memilih, khususnya dari kelompok rendah
- Dipilih lebih banyak dari kelompok rendah daripada kelompok tinggi
- Jumlah pemilih dari kelompok tinggi kecil.
- Distraktor umumnya dianalisis dari hasil pengujian menggunakan butir soal pilihan ganda.

$$\% \text{ fungsi distraktor} = \frac{\text{jumlah distraktor yang dipilih}}{\text{jumlah siswa}} \times 100 \%$$

(Firman, 2018)

Analisis butir soal dengan soal pilihan ganda dan soal uraian juga dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Anates 4.0.9 version*. Dari aplikasi ini, diperoleh hasil analisis berupa: Reliabilitas, kelompok tinggi dan rendah, daya pembeda, tingkat kesukaran, pengecoh (khusus soal pilihan ganda), dan korelasi skor butir dengan skor total.

### 3.4.2 Peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan n-gain

#### 1. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh merupakan data yang terdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi SPSS 26 (*Statistical Passage for Social Science*) sehingga diketahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal.

#### 2. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas diterapkan pada data yang normal untuk memperoleh informasi mengenai peningkatan keterampilan berpikir kritis. Uji ini juga menggunakan aplikasi SPSS 26 dengan taraf signifikansi 5%.

#### 3. Uji n-gain

Uji n-gain digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis akibat pemberian *feedback*. Aplikasi Excel digunakan untuk menghitung n-gain ini. Adapun persamaan dan kriteria dari perhitungan n-gain dapat dijabarkan sebagai berikut.

$$g = \frac{Postes - Pretes}{100 - Pretes}$$

Tabel 3.4 Klasifikasi nilai n-gain

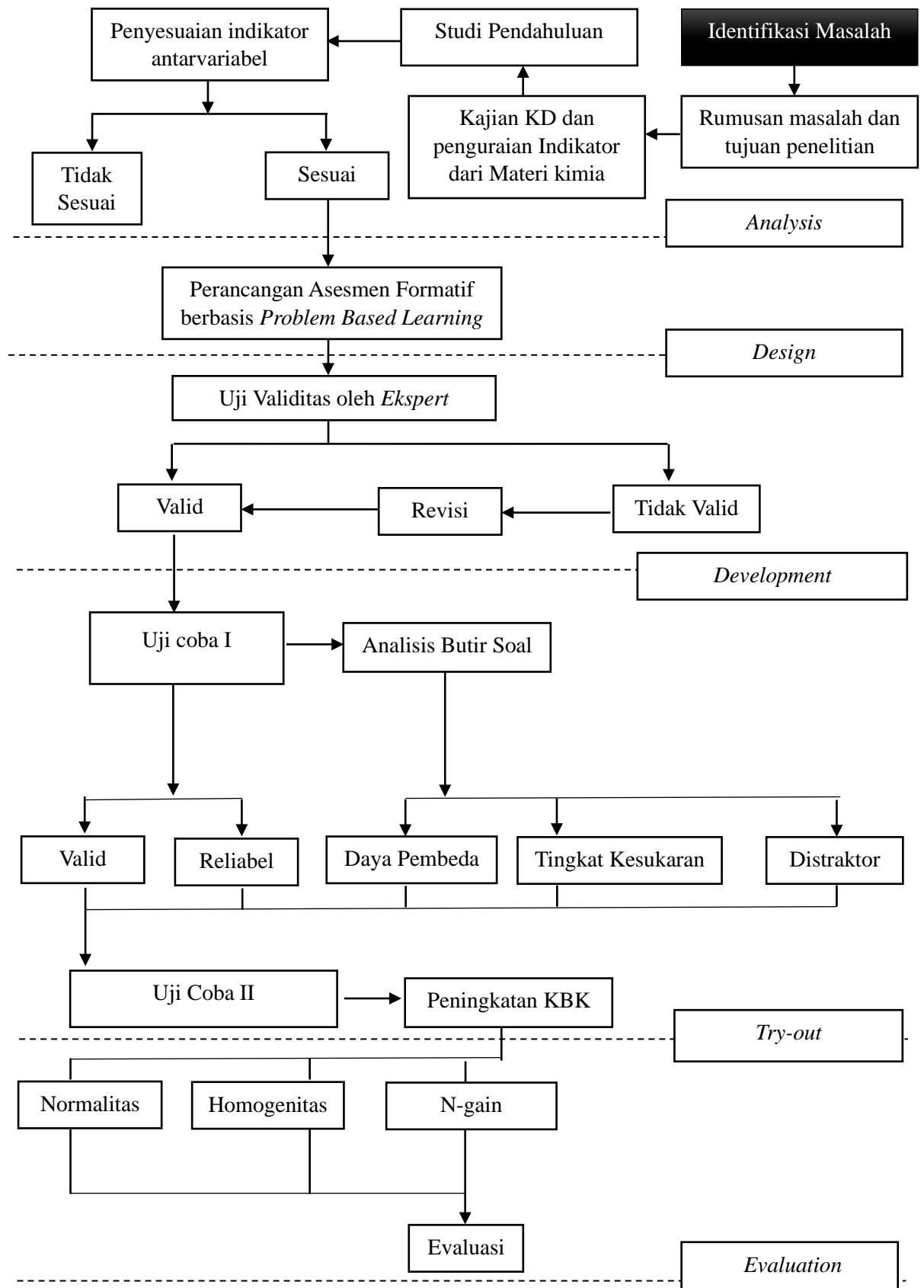
Indeks n-gain	Kriteria
$g < 0,3$	Gain rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Gain sedang
$g > 0,7$	Gain tinggi

(Hake, 1999)

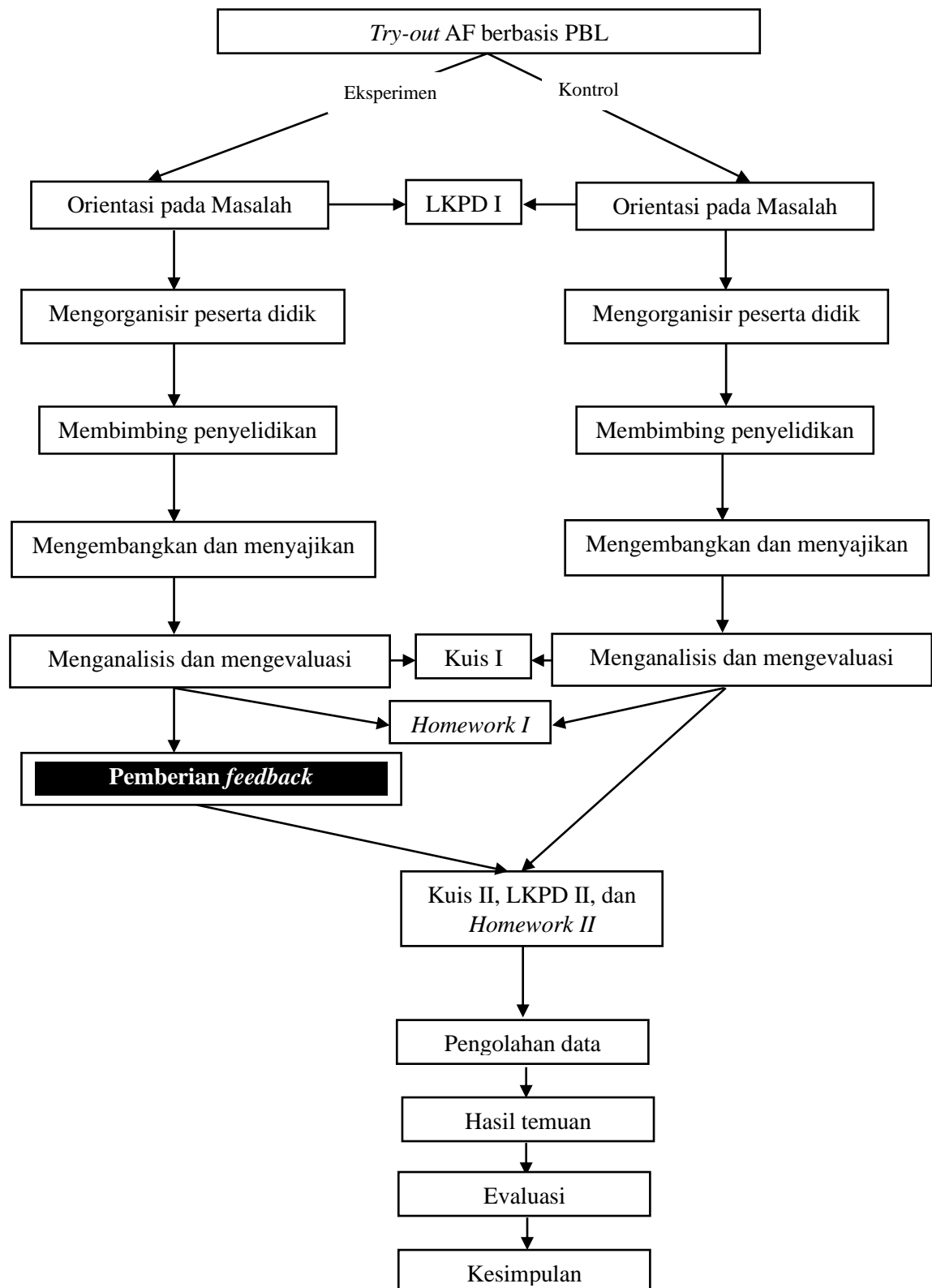


### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dapat digambarkan melalui 3 bagan berikut:



Untuk tahap mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis, penelitian diterapkan berdasarkan bagan tahap uji coba II berikut ini.



Gambar 3.3. Prosedur Penelitian tahap *Try-out*

Tahap-tahap prosedur penelitian berdasarkan gambar 3.3 dapat diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Tahap *Analysis*

Langkah awal penelitian dimulai dari potensi masalah yang ada berdasarkan studi literatur baik dari berbagai artikel maupun studi lapangan. Hasilnya ditemukan bahwa belum ada instrumen asesmen formatif yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran kimia SMA materi sifat koligatif larutan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* yang berfungsi dengan baik. Potensi masalah ini telah diuraikan dalam latar belakang penelitian. Masalah ini kemudian dirangkai dalam bentuk pertanyaan yang dijawab melalui pelaksanaan penelitian.

Karena keterampilan berpikir kritis juga memiliki banyak versi berdasarkan tokoh-tokoh yang berbeda, penulis menganalisis kelebihan dan kekurangan keterampilan berpikir kritis versi Ennis dan Facione. Keterampilan berpikir kritis versi Ennis memiliki penjabaran subindikator yang lebih terperinci sehingga penulis memutuskan untuk menggunakan keterampilan berpikir kritis ini.

#### 2. Tahap *Design*

Pada tahap desain ini ditentukan tujuan penelitian. Lalu, kajian Kompetensi Dasar (KD) dan Kompetensi Inti (KI) diturunkan dari PERMENDIKBUD tahun 2018, kelas XII, khusus materi sifat koligatif larutan. Indikator-indikator yang sesuai dari KD diturunkan menjadi indikator pencapaian kompetensi yang lebih spesifik untuk dikaitkan dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Gabungan kedua indikator tersebut disitiesis sebagai indikator baru yang akan dijadikan sebagai acuan pembelajaran. Sintaks pembelajaran PBL juga diuraikan lalu ditempatkan pada posisi yang sesuai dengan hasil sintesis gabungan kedua indikator. Penentuan instrumen juga dilakukan pada tahap ini dengan menyesuaikan model pembelajaran, karakteristik materi, dan kebutuhan peserta didik sehingga dihasilkan butir soal yang dapat mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

### 3. Tahap *Development*

Perancangan pengembangan asesmen formatif pada pembelajaran kimia Menggunakan *problem based learning* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik disusun setelah merevisi berdasarkan hasil validasi para *ekspert*. Uji validitas dilakukan dengan metode CVR (*Content Validity Ratio*) dan CVI (*Content Validity Index*) berdasarkan judgement para *ekspert*. *Ekspert* yang menjadi validator pada penelitian ini terdiri atas dosen *ekspert* dan Pendidik tingkat sekolah menengah atas. Butir soal yang dinyatakan belum valid kemudian diperbaiki berdasarkan saran yang diberikan para *ekspert*.

Hasil pengembangan dari revisi perhitungan validitas untuk instrumen kuis, LKPD, dan *homework* pada tahap ini kemudian diuji coba I dan uji coba II. Perlu diperhatikan bahwa hasil implentasi tetap akan dikembangkan sesuai kebutuhan perbaikan instrumen-instrumen tersebut.

### 4. Tahap *Try-out*

Pada tahap ini dilakukan uji coba I. Hasil uji coba ini menjadi masukan bagi peneliti mengenai kekurangan pengembangan instrumen asesmen formatif pada pembelajaran kimia Menggunakan *problem based learning* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Hasil ini dilakukan sebagai bahan analisis butir soal untuk mengukur daya pembeda, tingkat kesukaran, dan distraktor. Selain itu, nilai reliabilitas instrumen juga diukur pada tahap ini. Analisis butir soal ini dilaksanakan untuk mengetahui kualitas instrumen yang digunakan dalam penelitian. Instrumen kuis yang memiliki kualitas distraktor yang buruk akan dikembangkan lagi. Pada tahap uji coba II, instrumen asesmen formatif yang telah dikembangkan dari hasil Uji I lalu diujikan ke kelas eksperimen dan kontrol. Peserta melaksanakan model PBL untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritisnya dengan perbedaan perlakuan pada *feedback*. Kelas eksperimen diberikan asesmen formatif dengan *feedback* sedangkan kelas kontrol diberikan asesmen formatif tanpa *feedback*. Perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis ini diukur menggunakan rumus  $n$ -gain.

## 5. Tahap *Evaluation*

Pada tahap terakhir, hasil perhitungan butir soal tersebut dianalisis dan dievaluasi untuk memutuskan apakah desain pengembangan asesmen formatif mengandung indikator berpikir kritis dan berbasis PBL yang sudah sesuai, apakah instrumen yang dihasilkan sudah valid, reliabel, dan teruji dalam skala terbatas, bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis yang dihasilkan dari asesmen formatif berbasis PBL, dan bagaimanakah *feedback* dalam pengembangan asesmen formatif materi sifat koligatif larutan berbasis *Problem Based Learning*. Hasil evaluasi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan rekomendasi pada BAB V.

### 3.6 Analisis Data

#### 3.6.1 Analisis Data Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

Untuk memenuhi ketuntasan pembelajaran, indikator keterampilan berpikir kritis yang dipilih sebaiknya bersifat kontekstual pada materi sifat koligatif larutan. Oleh karena itu, perlu diketahui perbandingan keterampilan berpikir kritis versi Ennis dengan Facione seperti yang tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.5

Indikator keterampilan berpikir kritis Ennis

Aspek	Indikator	Subindikator
I. Memberikan Penjelasan Sederhana	1. Memfokuskan pertanyaan	a) Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan (b) Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban (c) Menjaga kondisi pikiran
	2. Menganalisis argument	(a) Mengidentifikasi kesimpulan (b) Mengidentifikasi alasan (sebab) yang dinyatakan (eksplisit) (c) Mengidentifikasi alasan yang tidak dinyatakan (d) Mencari atau menemukan persamaan dan perbedaan

Jam'an Fahmi, 2024

PENGEMBANGAN ASESMEN FORMATIF MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK  
 Universitas Pendidikan Indonesia | [Repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Aspek	Indikator	Subindikator
		(e) Mengidentifikasi kerelevanan dan tidak relevan (f) Mencari atau menemukan struktur argument (g) Membuat ringkasan
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan menantang	a) Mengapa? (b) Apa Intinya? (c) Apa artinya? (d) Apa contohnya? (e) Apa bukan contohnya? (f) Bagaimana menerapkannya pada kasus tersebut? (g) Perbedaan apa yang menyebabkannya? (h) Apa faktanya? (i) Benarkah apa yang anda katakan?
II. Membangun Keterampilan Dasar	4. Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria) suatu sumber	(a) <i>Ekspert</i> (b) Tidak ada konflik interest (c) Kesepakatan antar sumber (d) Reputasi (e) Menggunakan prosedur yang tersedia (e) Mengetahui resiko terhadap reputasi (f) Kemampuan memberikan alasan (g) Kebiasaan berhati-hati
	5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	(a) Melibatkan sedikit dugaan (b) Selang waktu yang singkat antara observasi dan laporan (c) Dilaporkan oleh pengamat sendiri (d) Mencatat hal-hal yang diinginkan (e) Penguatan (f) Kemungkinan penguatan (g) Kondisi akses yang baik (h) Penggunaan teknologi yang kompeten (i) Kepuasan observer yang kredibilitas

Aspek	Indikator	Subindikator
III. Kesimpulan	6. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	(a) Kelompok yang logis (b) Kondisi yang logis (c) Interpretasi pernyataan / menyatakan tafsiran
	7. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	(a) Membuat generalisasi (b) Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis (c) Investigasi (d) Kriteria berdasarkan asumsi
	8. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	(a) Latar belakang fakta-fakta (b) Konsekuensi (c) Penerapan prinsip-prinsip (d) Mempertimbangkan alternative (e) Mempertimbangkan dan menentukan
IV. Membuat penjelasan lebih lanjut	9. Mendefinisikan istilah, mempertimbangkan suatu definisi	(a) Membuat bentuk definisi: sinonim, klasifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan bukan contoh. (b) Bertindak dengan memberi penjelasan lanjutan (c) Isi
	10. Mengidentifikasi asumsi-asumsi	(a) Alasan yang tidak dinyatakan (b) Asumsi yang dibutuhkan, mengkonstruksi argumen
V. Strategi dan taktik	11. Memutuskan suatu tindakan	(a) Mengungkap masalah (b) Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin (c) Merumuskan alternatif yang memungkinkan (d) Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif. (e) Menelaah (f) Memonitor
	12. Berinteraksi dengan orang lain	(a) Menyenangkan (b) Strategi logis (c) Strategi retorika (d) Presentasi

(Rizky, 2014)

Ennis memperinci keterampilan berpikir kritis menjadi aspek, indikator, dan subindikator. Sementara itu, Facione menjabarkan keterampilan berpikir kritisnya dalam indikator, subindikator, dan kriteria seperti yang dilampirkan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.6

## Indikator keterampilan berpikir kritis Facione

No	Indikator	Subindikator	Kriteria
1	Interpretasi	Menuliskan makna	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mendefinisikan suatu istilah baru</li> <li>b. Menyusun suatu arti kata menggunakan kalimat sendiri.</li> </ul>
		Menggambarkan proses	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menggambarkan alur proses suatu fenomena yang terjadi dalam bentuk diagram.</li> <li>b. Menggambarkan grafik dari kumpulan data yang diperoleh.</li> <li>c. Menggambarkan proses suatu fenomena secara mikroskopik</li> </ul>
		Menuliskan informasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menuliskan informasi yang dipahami dari data berupa gambar, grafik, video, dan audio.</li> </ul>
2	Analisis	Menemukan ide	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membuktikan absah/tidaknya suatu sumber rujukan</li> <li>b. Mengemukakan alasan keabsahana suatu sumber rujukan.</li> </ul>
		Mengidentifikasi kelebihan dan kelemahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Melaporkan kelebihan suatu informasi berdasarkan hasil pemikiran sendiri.</li> <li>b. Melaporkan kelemahan suatu informasi berdasarkan hasil pemikiran sendiri.</li> </ul>
		Menganalisis argumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menyelidiki kebenaran argumen melalui membandingkannya dengan sumber rujukan</li> <li>b. Mengidentifikasi asumsi yang tidak dinyatakan.</li> </ul>
		Menemukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membuat sketsa hubungan antaride dari</li> </ul>



No	Indikator	Subindikator	Kriteria
		Hubungan antaride.	suatu kumpulan informasi.
3	Inferensi	Menarik Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menyusun cara merepresentasikan kesimpulan disertai alasan untuk mendukung cara tersebut.</li> <li>b. Membangun makna dari unsur-unsur dalam suatu informasi.</li> <li>c. Mengungkapkan kesimpulan yang logis berdasarkan kumpulan data yang relevan.</li> <li>d. Mengembangkan perencanaan untuk menyelesaikan suatu kendala dalam informasi.</li> </ul>
		Menyusun hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menyusun dugaan sementara dan alternatif dugaan dari suatu fenomena yang diamati.</li> </ul>
4	Evaluasi	Mempertimbangkan kredibilitas sumber rujukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengungkapkan kredibilitas sumber rujukan melalui perbandingan dengan sumber lainnya.</li> </ul>
		Mempertimbangkan dua informasi yang bertentangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mempertimbangkan pertentangan informasi dan memutuskan mana yang benar.</li> </ul>
5	Eksplanasi	Mengemukakan pandangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengungkapkan pandangan mengenai suatu fenomena berdasarkan ketertarikan dari perspektif pribadi.</li> <li>b. Menguji pemahaman diri berdasarkan penjelasan dari sumber tertentu dengan bertanya kepada pendidik/<i>ekspert</i>.</li> </ul>
6	<i>Self-Regulation</i>	Memantau perkembangan kognitif diri	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menguji pemahaman diri atas informasi yang disampaikan oleh orang lain.</li> <li>b. Mengungkapkan ide untuk menguji seberapa baik pemahaman diri</li> </ul>

No	Indikator	Subindikator	Kriteria
			<p>terhadap suatu informasi yang diperoleh.</p> <p>c. Mempertimbangkan penilaian terhadap suatu hal dari pembaharuan informasi dan fakta baru.</p> <p>d. Merevisi kesimpulan karena sadar telah melakukan kesalahan pada tahap sebelumnya.</p>

(Ermin, 2022)

Komponen Keterampilan Berpikir Kritis yang diukur menggunakan instrumen asesmen formatif berbentuk tes berupa kuis, LKPD, dan *homework* mencakup: 12 indikator yang diturunkan dari 5 aspek berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis versi Ennis memuat subindikator yang lebih rinci sehingga mudah untuk disesuaikan dengan karakteristik materi sifat koligatif larutan yang bersifat abstrak dan dianggap sulit oleh peserta didik. Oleh karena itu, peneliti memilih memuat subindikator berpikir kritis versi Ennis. Komponen-komponen berpikir kritis versi Ennis ini lalu digunakan sebagai tolok ukur keterampilan berpikir kritis peserta didik (Watson dan Galser, 2008). Namun, dari 12 indikator tersebut yang memenuhi untuk pengukuran keterampilan berpikir kritis berdasarkan instrumen tes hanya berjumlah 10 indikator. Oleh karena itu, indikator **“memutuskan suatu tindakan“** dan **“berinteraksi dengan orang lain“** tidak dimasukkan dalam indikator yang akan diukur. Kedua indikator tersebut lebih sesuai diukur menggunakan instrumen nontes seperti lembar observasi.