

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini mengacu pada metode pengembangan dan validasi (*development and validation*) menurut (Adams & Wieman, 2011). Metode ini merupakan salah satu metode penelitian yang digunakan untuk dapat mengembangkan suatu alat penilaian yang valid dan reliabel, seperti instrumen penilaian tes formatif yang baik dan layak yang ditinjau dari aspek validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Dalam metode penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang dilaksanakan, yang terdiri dari : (1) penggambaran tujuan tes dan ruang lingkup konstruk atau tingkat domain yang akan diukur, (2) pengembangan dan evaluasi spesifikasi tes, (3) pengembangan, pelaksanaan tes, evaluasi, pemilihan butir soal, dan pembuatan pedoman penilaian, dan (4) perakitan dan evaluasi tes untuk penggunaan operasional (Adams & Wieman, 2011, hlm. 3).

Secara garis besar, dengan mengacu kepada metode pengembangan dan validasi (*research and development*), maka tahapan-tahapan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut :

1. Tahap perencanaan
  - a) Analisis KD 3.10 mengenai materi stoikiometri.
  - b) Analisis soal-soal tes formatif yang sudah tervalidasi.
  - c) Analisis *textbook* materi stoikiometri secara mendalam.
  - d) Analisis *framework* penilaian formatif.
2. Tahap pengembangan
  - a) Penyusunan kisi-kisi butir soal tes formatif materi stoikiometri.
  - b) Pembuatan butir-butir soal tes formatif materi stoikiometri.
  - c) Pembuatan lembar petunjuk *feedback* berupa lembar biru dan lembar merah.
  - d) Pembuatan angket tanggapan pendidik dan peserta didik.
  - e) Uji validitas isi oleh para ahli (*expert judgement*).
3. Tahap uji coba dan analisis data

- a) Uji coba terbatas tes formatif materi stoikiometri.
- b) Pengolahan data validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal tes formatif materi stoikiometri.
- c) Pengolahan data angket tanggapan pendidik dan peserta didik.
- d) Revisi butir tes.

### 3.2. Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah para ahli dalam bidang pendidikan kimia, yang terdiri dari tiga orang dosen program studi Pendidikan Kimia beserta dua orang guru kimia dari sekolah yang berbeda. Selain itu, partisipan yang terlibat dan berperan sebagai sampel atau responden dalam penelitian ini adalah peserta didik sebanyak 32 orang di salah satu SMA Swasta di Kota Bandung yang telah mempelajari materi stoikiometri.

### 3.3. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut :

#### 3.3.1. Lembar Validasi Isi

Lembar validasi berguna untuk menguji kesesuaian antara butir soal dengan indikator kompetensi butir soal, kesesuaian lembar *feedback* merah dengan butir soal, serta kesesuaian konstruksi butir soal. Lembar validasi ini divalidasi oleh para ahli di bidang pendidikan kimia, yang terdiri dari 3 orang dosen dari prodi pendidikan kimia dan 2 orang guru kimia dari sekolah yang berbeda. Lembar validasi dinilai dengan cara mengisi format yang telah disediakan dengan cara membubuhkan tanda *checklist* ( $\surd$ ) pada kolom yang telah disediakan. Validator ahli juga dapat memberikan saran perbaikan terhadap setiap butir soal yang dibuat oleh peneliti. Berikut merupakan format tabel lembar validasi untuk butir soal tes formatif materi stoikiometri, yang disajikan pada tabel 3.1 :

Tabel 3. 1  
Format Lembar Validasi Butir Soal Tes Formatif Materi Stoikiometri

No Soal	Indikator Kompetensi Butir Soal dan Dimensi Kognitif Peserta Didik	Butir Soal	Lembar Feedback		Aspek yang Dinilai					Saran Perbaikan	
			Lembar Merah	Lembar Biru	Kesesuaian Butir Soal dengan Indikator Kompetensi Butir Soal		Kesesuaian Lembar Feedback Merah dengan Butir Soal		Ketepatan Konstruksi Butir Soal		
					Ya	Tdk	Ya	Tdk	Ya		Tdk

### 3.3.2. Kisi-Kisi Soal Tes Formatif Materi Stoikiometri

Kisi-kisi soal tes formatif materi stoikiometri berisi mengenai kepraktisan dan kesesuaian butir soal tes formatif yang akan dibuat oleh peneliti dan yang akan dikerjakan oleh siswa sebagai responden. Berikut merupakan format tabel kisi-kisi soal tes formatif materi stoikiometri, yang disajikan pada tabel 3.2 :

Tabel 3. 2  
Format Kisi-Kisi Soal Tes Formatif Materi Stoikiometri

Kompetensi Dasar	Indikator Kompetensi Butir Soal	Jenis Soal	Jumlah Soal	Nomor Soal	Dimensi IPK

Kisi-kisi soal tes formatif materi stoikiometri selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 1.2**.

### 3.3.3. Butir Soal Tes Formatif Materi Stoikiometri

Butir-butir soal tes formatif materi stoikiometri yang telah dinyatakan valid oleh para ahli dan telah direvisi, selanjutnya dilakukan uji coba kepada responden untuk menentukan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

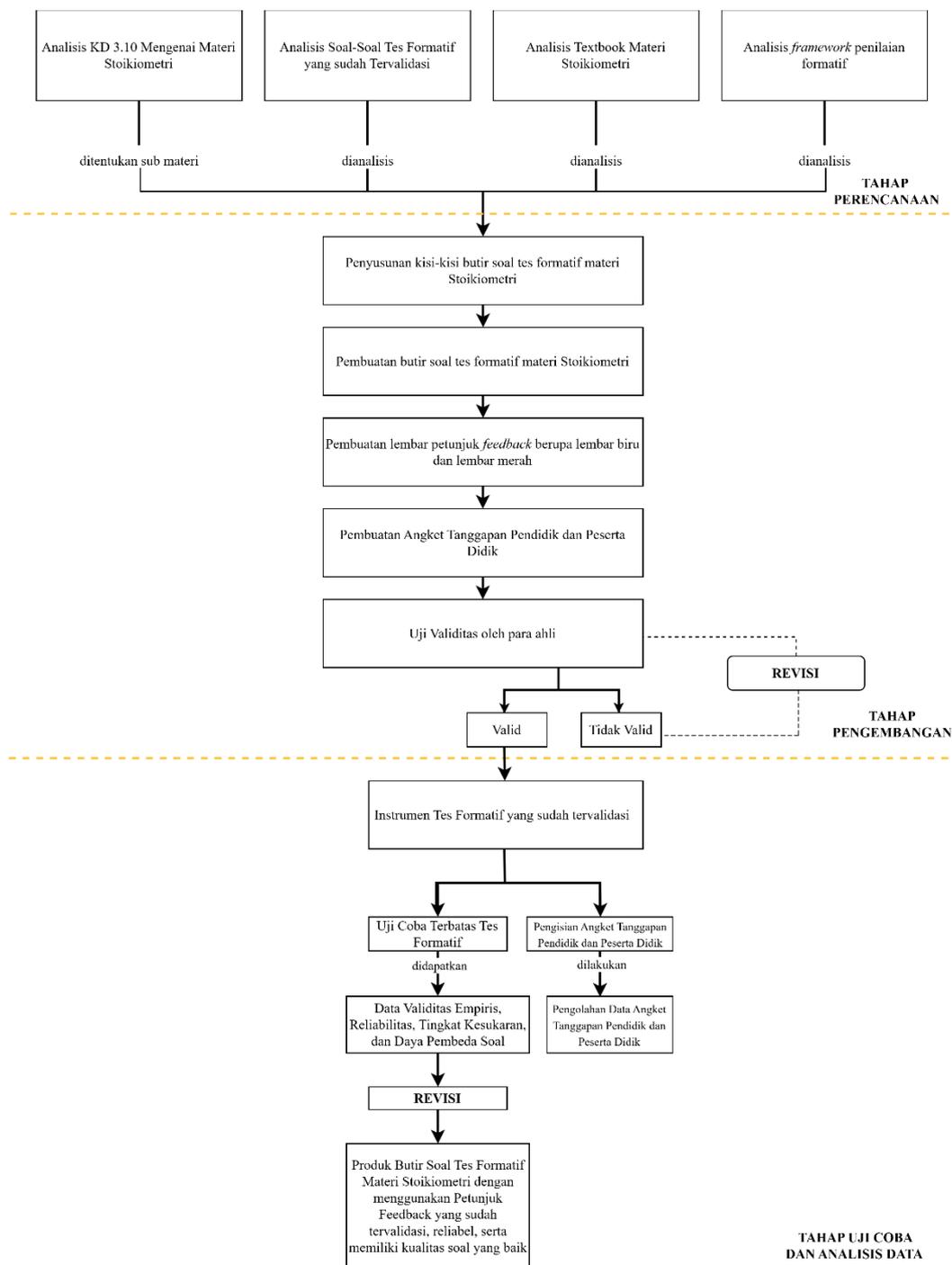
### 3.3.4. Lembar Feedback Soal Tes Formatif Materi Stoikiometri

Lembar petunjuk *feedback* dapat siswa gunakan ketika siswa mengalami keraguan atau kesulitan selama proses pengerjaan soal tes. Lembar biru merupakan lembar petunjuk bagi siswa dalam mengerjakan soal tes yang memuat seperti langkah-langkah pengerjaan soal maupun kata kunci dalam menjawab soal. Sedangkan lembar merah merupakan

jawaban ideal dari setiap butir soal tes formatif tersebut. Lembar merah hanya digunakan ketika siswa sudah merasa sangat kesulitan dalam menjawab soal tes. Siswa dapat menggunakan lembar merah setelah mengambil lembar biru. Bobot nilai jika siswa menjawab pertanyaan dengan benar tanpa menggunakan lembar petunjuk *feedback* **akan lebih besar** dibandingkan dengan menggunakan lembar petunjuk *feedback*. Siswa yang menggunakan lembar merah, bobot skor yang didapat **akan lebih kecil** dibandingkan dengan menggunakan lembar biru saja.

### 3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan, diantaranya tahap perencanaan, tahap pengembangan, serta tahap uji coba dan analisis data. Adapun langkah-langkah penelitian digambarkan melalui bagan alir sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Bagan Alir Prosedur Penelitian

Alur penelitian tersebut diuraikan melalui deskripsi sebagai berikut, diantaranya yaitu :

### 1. Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan, dilakukan empat kali analisis, yaitu analisis terhadap Kompetensi Dasar (KD) Kimia SMA yang beracuan pada

Ahmad Nafran Razani, 2024

**PENGEMBANGAN DAN VALIDASI BUTIR SOAL TES FORMATIF PADA MATERI STOIKIOMETRI DENGAN MENGGUNAKAN PETUNJUK FEEDBACK**

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

Permendikbud Nomor 37 tahun 2018. Kompetensi Dasar (KD) yang dianalisis yaitu terdapat pada KD 3.10 mengenai materi stoikiometri. Analisis kompetensi dasar bertujuan untuk menentukan materi pokok yang akan dijadikan bahan penelitian serta menentukan keluasan dan kedalaman materi pokok tersebut sehingga dapat disesuaikan dengan instrumen yang akan dikembangkan. Dari hasil analisis KD, dapat diturunkan menjadi indikator-indikator kompetensi butir soal untuk menghasilkan butir soal yang sesuai dengan kompetensi dasar.

Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap soal-soal tes formatif yang sudah terstandarisasi/tervalidasi secara nasional, yang bersumber pada soal-soal yang berasal dari MGMP Kimia, soal-soal ujian masuk perguruan tinggi, serta soal-soal yang bersumber dari beberapa *textbook* kimia terutama yang memuat materi stoikiometri. Analisis terhadap soal tes formatif bertujuan untuk mengetahui bentuk-bentuk soal tes formatif.

Setelah menganalisis serta menentukan materi pokok yang akan dijadikan bahan penelitian, selanjutnya dilakukan analisis secara lengkap terhadap sumber-sumber bacaan (*textbook*) mengenai materi stoikiometri yang banyak digunakan oleh siswa dan peneliti dalam bidang kimia dengan tetap memperhatikan batasan sesuai kurikulum yang digunakan.

Selain mengkaji dan menganalisis KD serta materi pokok stoikiometri, juga dilakukan analisis secara mendalam mengenai *framework* dari pengembangan penilaian formatif, supaya peneliti mengetahui bagaimana karakter serta proses pengembangan instrumen penilaian formatif yang sesuai. Analisis *framework* mengenai pengembangan penilaian formatif bersumber dari artikel-artikel jurnal, baik terakreditasi nasional maupun internasional.

## **2. Tahap Pengembangan**

Sebelum membuat instrumen berupa butir-butir soal tes formatif materi stoikiometri, terlebih dahulu dilakukan penyusunan kisi-kisi butir soal tes formatif. Kisi-kisi soal ini terdiri atas komponen :

kompetensi dasar (KD), indikator kompetensi butir soal, jenis soal, jumlah soal, nomor soal, serta dimensi IPK. Kisi-kisi soal dibuat untuk mempermudah dalam proses pembuatan soal tes formatif mengenai materi stoikiometri.

Setelah menyusun kisi-kisi butir soal tes formatif, selanjutnya dilakukan pembuatan lembar validasi yang berisi butir-butir soal tes formatif materi stoikiometri. Pada tahapan ini, pembuatan soal tes formatif disesuaikan dengan indikator-indikator kompetensi butir soal yang sudah dibuat pada kisi-kisi soal. Pada lembar validasi memuat komponen diantaranya : no soal, indikator kompetensi butir soal dan dimensi kognitif peserta didik, butir soal, lembar *feedback* (lembar merah dan lembar biru), aspek yang dinilai, serta saran perbaikan. Aspek yang dinilai dalam lembar validasi ini, yaitu : ketepatan butir soal dengan indikator kompetensi butir soal, ketepatan lembar *feedback* merah dengan butir soal, serta ketepatan konstruksi butir soal. Lembar validasi yang telah disusun selanjutnya dilakukan validasi isi oleh para validator ahli, yang terdiri dari 3 orang dosen program studi Pendidikan Kimia, serta 2 orang guru kimia yang berasal dari sekolah yang berbeda.

Hasil validasi oleh para validator ahli, selanjutnya dilakukan analisis CVR (*Content Validity Ratio*) untuk menentukan butir soal mana saja yang valid dan layak digunakan dalam uji coba. Tiap butir soal dapat dikatakan valid atau dapat diterima jika memenuhi atau melebihi nilai minimum CVR serta validator memberikan saran perbaikan pada instrumen butir soal. Butir soal yang dinyatakan valid, direvisi terlebih dahulu dari segi bahasa atau penulisan soal dengan mempertimbangkan saran validator sebelum digunakan lebih lanjut. Sedangkan butir soal yang dinyatakan tidak valid atau ditolak, tidak digunakan lebih lanjut (dibuang).

### **3. Tahap Uji Coba dan Analisis Data**

Butir soal yang telah dinyatakan valid, telah direvisi, serta telah dilakukan pemilihan butir soal, selanjutnya dilakukan uji coba terbatas kepada siswa di salah satu SMA di Kota Bandung yang telah

mempelajari materi Stoikiometri. Responden siswa berjumlah sebanyak 32 orang. Dari sebanyak total 40 soal tes formatif materi stoikiometri yang dikembangkan, dibagi ke dalam dua jenis kode soal, yaitu 20 soal kode A dan 20 soal kode B. Namun, dengan mempertimbangkan alokasi waktu yang tersedia di sekolah, maka uji coba terbatas dilaksanakan dengan 2 pertemuan, dimana pada masing-masing pertemuan dilakukan uji coba terbatas terhadap 10 soal kode A dan 10 soal kode B, lalu pada pertemuan selanjutnya dilakukan uji coba terhadap masing-masing sisa 10 soal kode A dan B.

Jawaban dari peserta didik, selanjutnya diperiksa dan dilakukan analisis data melalui uji validitas empiris, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, serta uji daya pembeda soal. Hasil yang diperoleh menjadi rumusan pembahasan dan kesimpulan dari instrumen asesmen formatif yang dikembangkan.

### 3.5. Teknik Analisis Data

Tabel 3.3 berikut menjelaskan teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

Tabel 3. 3  
Teknik Analisis Data

No	Pertanyaan Penelitian	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data	Analisis Data
1	Bagaimana kualitas butir soal tes formatif pada materi stoikiometri berdasarkan uji validitas isi, validitas empiris, reliabilitas,	Uji Validitas Isi, Validitas Empiris, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Soal	Lembar Validasi Isi Instrumen Tes Formatif pada Materi Stoikiometri dengan Menggunakan Lembar Petunjuk <i>Feedback</i>	Validitas Isi, Validitas Empiris, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Soal	Validator Ahli ( <i>Expert Judgement</i> ) dan Peserta Didik	Perhitungan CVR ( <i>Content Validity Ratio</i> ) menurut Lawshe (1975), perhitungan <i>Coefficient Correlation</i>

Ahmad Nafran Razani, 2024

PENGEMBANGAN DAN VALIDASI BUTIR SOAL TES FORMATIF PADA MATERI STOIKIOMETRI DENGAN MENGGUNAKAN PETUNJUK FEEDBACK

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

No	Pertanyaan Penelitian	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data	Analisis Data
	tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal?					<i>Pearson's Product Moment</i> menurut Arikunto (2015), perhitungan koefisien reliabilitas Alpha Cronbach menurut Gliem (2003), perhitungan indeks kesukaran dan indeks daya beda soal menurut Arikunto (2015).
2	Bagaimana teknik pemberian <i>feedback</i> saat pelaksanaan tes formatif materi stoikiometri?	Digital melalui media <i>PowerPoint</i>	Lembar Petunjuk <i>Feedback</i> Biru dan Merah	Lembar Petunjuk <i>Feedback</i> berbantuan Media Digital <i>PowerPoint</i>	Peserta Didik	Analisis Secara Deskripsi

Ahmad Nafran Razani, 2024

PENGEMBANGAN DAN VALIDASI BUTIR SOAL TES FORMATIF PADA MATERI STOIKIOMETRI DENGAN MENGGUNAKAN PETUNJUK FEEDBACK

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

No	Pertanyaan Penelitian	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data	Analisis Data
3	Bagaimana tanggapan pendidik dan peserta didik terhadap produk butir soal tes formatif yang dikembangkan dengan menggunakan lembar petunjuk <i>feedback</i> ?	Angket Tanggapan	Instrumen Soal Tes Formatif Stoikiometri dengan Menggunakan Petunjuk <i>Feedback</i>	Hasil Angket Tanggapan	Pendidik dan Peserta Didik	Analisis Secara Deskripsi

Setelah dilakukan uji coba terbatas kepada siswa sebagai responden, hasil uji coba tersebut selanjutnya diperiksa dan dianalisis untuk diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, serta daya pembeda soal yang diuraikan sebagai berikut :

### 3.5.1. Uji Validitas

Salah satu ciri yang menandai suatu tes hasil belajar tersebut baik atau tidak adalah validitas. Sebuah tes dapat dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 1990 dalam Miterianifa & Zein, 2016). Pengujian validitas berhubungan dengan interpretasi skor dari instrumen penelitian (Cook & Beckman, 2006).

#### 3.5.1.1. Uji Validitas Isi

Validitas isi (*content*) merupakan pengujian kelayakan terhadap suatu instrumen penelitian oleh para ahli (Puspitasari & Febrinita, 2021). Suatu tes hasil belajar dapat dikatakan valid, apabila materi tes tersebut benar-benar dapat merepresentasikan terhadap

bahan-bahan pelajaran yang diberikan. Dalam praktiknya, validitas isi dari suatu tes hasil belajar dapat diketahui dengan membandingkan antara isi yang terkandung dalam tes hasil belajar dengan indikator-indikator yang telah ditentukan, apakah hal-hal yang tercantum dalam indikator sudah terwakili secara nyata dalam tes hasil belajar tersebut ataukah belum (Miterianifa & Zein, 2016).

Validitas instrumen yang telah dilakukan oleh para validator ahli, yang terdiri dari 3 orang dosen program studi Pendidikan Kimia serta 2 orang guru kimia dari sekolah yang berbeda, hasilnya kemudian diolah menggunakan analisis CVR (*Content Validity Ratio*). Menurut Lawshe (1975), analisis CVR merupakan sebuah pendekatan validitas isi untuk mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan *judgement* dari para ahli. Untuk menentukan nilai CVR, digunakan persamaan Lawshe sebagai berikut :

$$CVR = \frac{ne - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

Keterangan :

*ne* : jumlah validator yang menyatakan valid

N : jumlah keseluruhan validator

Hasil CVR untuk setiap butir soal selanjutnya dibandingkan dengan nilai minimum CVR menurut Lawshe yang dikembangkan oleh (Wilson, 2012) yang disajikan pada tabel 3.4 sebagai berikut :

Tabel 3. 4  
Nilai CVR menurut Lawsche yang dikembangkan oleh Wilson, 2012

N	Level Signifikan Tes Satu Sisi					
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,05	0,001
	Level Signifikan Tes Dua Sisi					
	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,002
5	0,573	0,736	0,877	0,99	0,99	0,99
6	0,523	0,672	0,800	0,950	0,99	0,99
7	0,485	0,622	0,741	0,879	0,974	0,99
8	0,453	0,582	0,693	0,822	0,911	0,99
9	0,427	0,548	0,653	0,775	0,859	0,99
10	0,405	0,520	0,620	0,736	0,815	0,977
11	0,387	0,496	0,591	0,701	0,777	0,932

N	Level Signifikan Tes Satu Sisi					
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,05	0,001
	Level Signifikan Tes Dua Sisi					
	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,002
12	0,370	0,475	0,566	0,671	0,744	0,892
13	0,356	0,456	0,544	0,645	0,714	0,857
14	0,343	0,440	0,524	0,622	0,688	0,826
15	0,331	0,425	0,506	0,601	0,665	0,798

(Wilson, 2012)

### 3.5.1.2. Uji Validitas Empiris

Validitas empiris merupakan validitas yang bersumber pada pengamatan di lapangan. Suatu tes hasil belajar dapat dikatakan telah memiliki validitas empiris, apabila didasarkan dari hasil analisis yang dilakukan terhadap data hasil pengamatan di lapangan, dibuktikan dengan tes hasil belajar tersebut secara tepat telah mengukur hasil belajar yang seharusnya diukur (Sudijono, 1996 dalam Miterianifa & Zein, 2016). Validitas empiris dilakukan untuk mendapatkan data yang valid secara empiris dengan uji coba soal (Selaras et al., 2019).

Penentuan validitas empiris dapat dilakukan dengan teknik korelasi *Pearson's Product Moment* dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{XY} = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2) \times (n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

Keterangan :

$r_{XY}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$n$  : jumlah sampel

Berikut merupakan tabel interpretasi koefisien korelasi *Pearson's Product Moment* yang diuraikan pada tabel 3.5 sebagai berikut :

Tabel 3. 5  
Interpretasi Koefisien Korelasi *Pearson's Product Moment* Validitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,79$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,59$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,39$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,19$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2016)

### 3.5.2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas berkaitan dengan kemampuan alat ukur dalam melakukan pengukuran secara cermat. Secara definisi, reliabilitas merupakan akurasi dan presisi yang dihasilkan oleh alat ukur dalam melakukan pengukuran. Tinggi rendahnya reliabilitas ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut dengan koefisien reliabilitas/*coefficient of reliability* ( $r$ ) (Miterianifa & Zein, 2016). Sebuah tes dapat dikatakan memiliki reliabilitas tinggi jika tes tersebut memberikan data hasil yang ajeg (tetap) walaupun diberikan pada waktu yang berbeda kepada responden yang sama (Setiyawan, 2014).

Terdapat tiga cara dalam melakukan estimasi reliabilitas, diantaranya yaitu : *test-retest method* (metode tes ulang), *parallel forms method* (metode bentuk paralel), dan *internal consistency method* (metode konsistensi internal). Dalam hal ini, metode yang paling banyak digunakan untuk menentukan estimasi reliabilitas ialah metode konsistensi internal. Hal ini dikarenakan pengujiannya dilakukan tanpa memerlukan pengulangan, sehingga masalah-masalah yang timbul pada saat pengulangan dapat dihindari. Untuk metode konsistensi internal, beberapa perhitungan reliabilitas yang sering digunakan diantaranya rumus Spearman-Brown, rumus Alpha Cronbach, rumus Kuder Richardson-20, serta rumus Kuder Richardson-21 (Khumaedi, 2012).

Dalam penelitian ini, uji reliabilitas ditentukan dengan menggunakan perhitungan koefisien reliabilitas Alpha Cronbach. Perhitungan ini dipilih karena butir soal tes formatif yang digunakan dalam penelitian adalah berbentuk uraian terbatas. Menurut (Susetyo, 2015), koefisien reliabilitas Alpha Cronbach digunakan untuk butir soal yang menggunakan skor politomi sehingga sering digunakan untuk tes yang berbentuk uraian/essay. Penghitungan reliabilitas dengan rumus Alpha Cronbach menganggap semua butir tes dalam suatu perangkat ukur adalah setara satu sama lainnya dan setiap butirnya memiliki kesamaan dengan belahan ganjil dan genap pada penghitungan koefisien Spearman Brown. Penghitungan Alpha Cronbach menggunakan varian, yaitu varian skor

responden dan varian skor butir. Rumus perhitungan koefisien reliabilitas Alpha Cronbach adalah sebagai berikut :

$$\rho_{\alpha} = \frac{N}{N-1} \times \frac{\sigma_A^2 - \sum \sigma_i^2}{\sigma_A^2}$$

Atau

$$\rho_{\alpha} = \frac{N}{N-1} \times \left( \frac{1 - \sum \sigma_i^2}{\sigma_A^2} \right)$$

Keterangan :

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah seluruh varian butir

$\sigma_A^2$  = varian skor responden

N = jumlah butir soal yang setara

$\rho_{\alpha}$  = koefisien reliabilitas

A = skor responden

B = skor butir

Sebelum menghitung koefisien reliabilitas Alpha Cronbach, perlu dihitung terlebih dahulu nilai varian total skor responden dan varian butir. Rumus untuk menghitung varian total skor responden adalah sebagai berikut :

$$\sigma_A^2 = \frac{N \sum A^2 - (\sum A)^2}{N^2} ; \text{dimana } N = \text{jumlah responden}$$

Sedangkan untuk menghitung varian butir tes dapat menggunakan dua cara, yaitu menjumlahkan setiap varian butir atau menghitung varian sekaligus. Untuk penghitungan varian setiap butir tes, digunakan rumus sebagai berikut :

$$\sigma_{B_i}^2 = \frac{N \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{N^2} ; \text{dimana } N = \text{jumlah responden}$$

$$\sum \sigma_B^2 = \sigma_{B_1}^2 + \sigma_{B_2}^2 + \sigma_{B_3}^2 + \dots + \sigma_{B_n}^2$$

Untuk menghitung seluruh varian butir tes, dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\sum \sigma_B^2 = \frac{\sum B_T^2}{N} - \frac{(\sum B_T)^2}{N^2}$$

Keterangan :

$\sum B_T^2$  = jumlah kuadrat seluruh butir

$(\Sigma B_T^2)$  = jumlah total skor butir kuadrat

N = jumlah seluruh responden

Hasil koefisien reliabilitas yang didapat, diinterpretasikan dalam tabel 3.6 sebagai berikut :

Tabel 3. 6  
Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,91 \leq \alpha < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,71 \leq \alpha < 0,91$	Tinggi
$0,51 \leq \alpha < 0,71$	Cukup
$0,31 \leq \alpha < 0,51$	Rendah
$\alpha < 0,31$	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2013)

### 3.5.3. Tingkat Kesukaran

Instrumen soal yang baik ialah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sulit. Soal yang terlalu mudah tidak akan merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Akan tetapi sebaliknya, soal yang terlalu sulit akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi (Rahman & Nasryah, 2019). Oleh karena itu, sebelum instrumen soal dilakukan uji coba, dilakukan terlebih dahulu uji tingkat kesukarannya (*difficulty index*). Untuk menentukan tingkat kesukaran, digunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

$P$  : indeks/tingkat kesukaran

$B$  : banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

$JS$  : jumlah seluruh siswa peserta tes

Adapun untuk soal tes berbentuk uraian, perhitungan tingkat kesukarannya menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$P = \frac{\bar{x}}{X_{maks}}$$

Keterangan :

$P$  : indeks/tingkat kesukaran

$\bar{x}$  : Skor rata-rata

$X_{maks}$  : Skor maksimal soal

Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah (Rahman & Nasryah, 2019). Klasifikasi kategori taraf kesukaran suatu soal dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut :

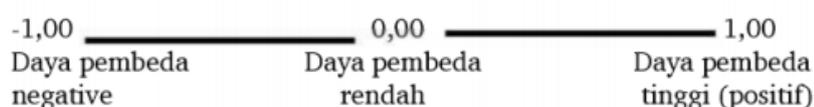
Tabel 3. 7  
Klasifikasi Taraf Kesukaran Suatu Soal

Indeks Kesukaran (P)	Kategori Taraf Kesukaran
0,00	Terlalu Sukar
0,01 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 0,99	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

(Sugiyono, 2013)

#### 3.5.4. Daya Pembeda

Menurut (Rahman & Nasryah, 2019), daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda soal disebut indeks diskriminasi, yang disingkat D. Seperti halnya taraf kesukaran, indeks diskriminasi (daya pembeda) memiliki kisaran antara 0,00 sampai 1,00. Hanya saja, pada indeks diskriminasi mengenal tanda negatif, sedangkan pada indeks kesukaran tidak mengenal tanda negatif. Tanda negatif pada indeks diskriminasi (daya pembeda) digunakan apabila suatu soal “terbalik”, yang menunjukkan kualitas tester yaitu anak pandai disebut tidak pandai, sedangkan anak tidak pandai disebut pandai. Oleh karena itu, terdapat tiga titik pada daya pembeda, yang ditunjukkan oleh gambar berikut :



Gambar 3. 2 Tiga Titik Daya Pembeda Soal

Sebelum menghitung daya pembeda soal, terlebih dahulu dilakukan pengelompokkan siswa menjadi kelompok atas dan kelompok bawah. Dikarenakan penelitian ini termasuk kelompok kecil (responden kurang dari 100 orang), maka pembagian kelompok dilakukan dengan cara dibagi dua sama besar, yaitu 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah (Arikunto, 2016). Untuk mengetahui daya pembeda soal, digunakan persamaan sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

J : jumlah peserta tes

J<sub>A</sub> : banyaknya peserta tes kelompok atas

J<sub>B</sub> : banyaknya peserta tes kelompok bawah

B<sub>A</sub> : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal benar

B<sub>B</sub> : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal benar

Adapun untuk mengetahui daya pembeda soal berbentuk uraian/esai, maka dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$D = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{X_{maks}}$$

Keterangan :

D : indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

$\bar{x}_A$  : skor rata-rata kelompok atas

$\bar{x}_B$  : skor rata-rata kelompok bawah

$X_{maks}$  : skor maksimal soal

Nilai daya pembeda pada setiap butir soal ditafsirkan dalam tabel 3.8 sebagai berikut :

Tabel 3. 8  
Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda (DP)	Klasifikasi
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Baik Sekali

Indeks Daya Pembeda (DP)	Klasifikasi
Negatif	Semuanya tidak wajib, jadi butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja

(Rahman & Nasryah, 2019).

### 3.5.5. Analisis Data Angket

Menurut (Arikunto, 2013), angket merupakan sebuah daftar pertanyaan atau pernyataan yang jawabannya harus diisi oleh orang yang diukur (responden), yakni peserta didik. Pertanyaan-pertanyaan yang ditanyakan di dalam angket yakni seputar tanggapan pendidik dan peserta didik terhadap instrumen soal tes formatif materi stoikiometri yang dikembangkan beserta tanggapan pendidik dan peserta didik terhadap lembar petunjuk *feedback* yang digunakan selama pelaksanaan tes formatif materi stoikiometri.

Analisis data angket dilakukan secara deskripsi dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan pendidik dan peserta didik terhadap instrumen penelitian berupa tes formatif materi stoikiometri serta lembar petunjuk *feedback* yang digunakan saat pelaksanaan tes formatif.