

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research dan Development/R&D*). Metode R&D dipilih karena penelitian ini dilakukan untuk dapat menghasilkan suatu produk pembelajaran yaitu instrumen tes fisika SMA berbasis penalaran. Sugiyono (2013, hlm. 407) mengemukakan bahwa metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas.

Metode R&D dapat dilakukan dengan pendekatan pengembangan model 4D (*four-D model*) oleh Thiagarajan (1974, hlm. 5-9) yang terdiri dari empat tahap yaitu; 1) pendefinisian (*define*), 2) perancangan (*desain*), 3) pengembangan (*develop*), dan 4) penyebaran (*disseminate*). Dalam penelitian ini hanya dilakukan tiga tahap yaitu; 1) pendefinisian (*define*), 2) perancangan (*desain*), dan 3) pengembangan (*develop*) karena peneliti hanya ingin mengetahui kelayakan dari alat ukur tes yang dikembangkan. Thiagarajan (1974, hlm. 5-9) menyatakan tahap tersebut secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Tahap pendefinisian, bertujuan menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan alat ukur tes penalaran yang diawali dengan menganalisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya.
2. Tahap perencanaan, bertujuan merancang alat ukur tes penalaran. Tahap ini dapat dimulai setelah serangkaian tujuan pengembangan alat ukur tes penalaran telah didirikan.
3. Tahap pengembangan, bertujuan mengubah jenis alat ukur tes penalaran meskipun sudah banyak yang diproduksi pada tahap pendefinisian, hasilnya harus dianggap versi awal dari alat ukur tes. Dalam tahap

pengembangan, umpan balik yang diterima melalui evaluasi digunakan untuk bahan revisi produk akhir.

B. Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan di beberapa SMA Negeri di Kota Bandung. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA sebanyak 30 siswa peserta uji coba terbatas dan 110 siswa peserta uji coba luas. Teknik sampling yang digunakan yaitu *purposive sampling*. Cara pengambilan sampel berdasarkan tujuan yang disesuaikan dengan tujuan peneliti yaitu sampel yang telah mempelajari materi yang diujicobakan.

C. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka diperlukan deskripsi operasional dari beberapa istilah yang terkait. Adapun definisi operasional dari beberapa istilah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan instrumen tes fisika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses yang ditempuh untuk mengukur kemampuan menalar siswa dan dilakukan secara sistematis dan bertahap hingga mencapai tujuan yang ingin dicapai yaitu berupa produk instrumen tes fisika SMA berbasis penalaran. Tahapan yang dilakukan dalam pengembangan tes tersebut adalah sebagai berikut; 1) menyusun kisi-kisi instrumen tes, 2) membuat instrumen tes, 3) *judgment/validasi* oleh dosen ahli, 4) revisi pertama, 5) ujicoba terbatas, 6) analisis hasil uji coba terbatas, 7) revisi kedua, 8) ujicoba luas, 9) analisis hasil ujicoba luas, 10) membuat kesimpulan, dan 11) membuat laporan penelitian. Instrumen tes yang dikembangkan yaitu berupa tes pilihan ganda fisika SMA berbasis penalaran yang terdiri dari 32 butir soal dan dalam masing-masing soal terdisediakan 5 pilihan jawaban.
2. Penalaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang menghubungkan fakta dan data yang diperoleh

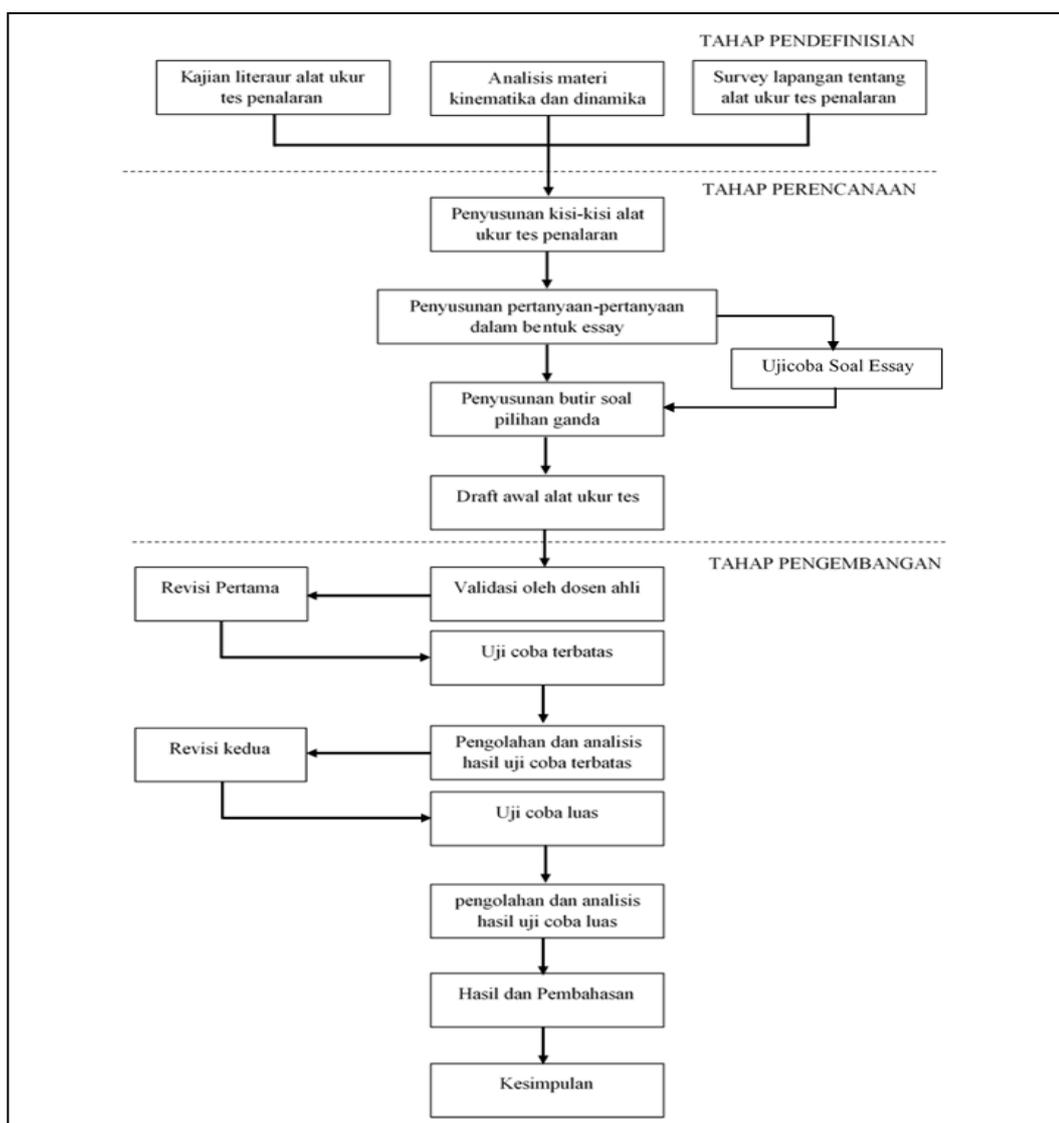
sehingga dapat membuat suatu kesimpulan dari pemecahan suatu masalah. Instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada aspek penalaran dalam *Trends in International Mathematics and Science Studies* (TIMSS). Aspek kemampuan penalaran yang akan diukur (Mullis *et al*, 2015, hlm. 57) yaitu; 1) menganalisis, 2) mengintegrasikan, 3) merumuskan pertanyaan/membuat hipotesis/memprediksi, 4) mendesain penyelidikan, 5) menarik kesimpulan, 6) menggeneralisasi, 7) mengevaluasi, dan 8) menguji/membenarkan.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang dibuat berupa alat ukur tes penalaran berdasarkan kerangka TIMSS pada topic kinematika dan dinamika di SMA. Alat ukur tes yang dibuat berupa pilihan soal pilihan ganda sebanyak 32 soal dengan masing-masing aspek yang diukur yaitu domain penalaran menurut TIMSS (Mullis *et al*, 2015, hlm. 57) yaitu; 1) menganalisis, 2) mengintegrasikan, 3) merumuskan pertanyaan/membuat hipotesis/memprediksi, 4) mendesain penyelidikan, 5) menarik kesimpulan, 6) menggeneralisasi, 7) mengevaluasi, dan 8) menguji/membenarkan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengujikan instrumen tes penalaran yang dikembangkan kepada siswa yang sebelumnya telah mendapatkan materi kinematika dan dinamika secara keseluruhan. Data yang diperoleh berupa jawaban siswa dari tes penalaran yang diberikan.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pengembangan ini adalah seperti pada bagan berikut :



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis butir soal dengan menghitung validitas, reliabilita, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dan persentase skor tiap aspek penalaran. Pemberian skor yang dilakukan yaitu skor 1 untuk jawaban yang benar dan skor 0 untuk jawaban yang salah. Kualitas tes dilihat dari validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dan profil penalaran dilihat dari skor setiap siswa pada setiap aspek penalaran.

1. Validitas butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat memberikan informasi yang sesuai dan dapat digunakan untuk mencapai tujuan tertentu (Arifin, 2014:80). Untuk menguji validitas tes, digunakan teknik korelasi *Pearson Product Moment* dan CVR sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots \dots \dots (2.1)$$

keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Variabel Y

$\sum XY$ = jumlah perkalian X dan Y

X^2 = kuadrat dari X

Y^2 = kuadrat dari Y

Interpretasi nilai koefisien korelasi

Tabel 3.1 interpretasi koefisien korelasi

Nilai Koefisien	Kriteria
0,8-1,0	Sangat tinggi
0,6-0,8	Tinggi
0,4-0,6	Cukup
0,2-0,4	Rendah
0,0-0,2	Sangat rendah

Selin menggunakan analisis butir dilakukan juga analisis menggunakan CVR untuk hasil validasi ahli sebagai berikut :

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \dots \dots \dots (2.2)$$

keterangan :

n_e = jumlah responden yang mengatakan ya

N = jumlah total responden

Ketentuan tentang indeks CVR:

1. Jika jumlah responden yang menyatakan ya kurang dari $\frac{1}{2}$ total responden maka nilai CVR negative.
2. Jika jumlah responden yang menyatakan ya $\frac{1}{2}$ dari total responden maka nilai CVR sama dengan nol.
3. Jika semua responden menyatakan ya maka nilai CVR = 1 (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah responden)
4. Jika jumlah responden yang menyatakan ya lebih dari $\frac{1}{2}$ total responden maka nilai CVR = 0 - 0,99

Hasil perhitungan CVR dapat dikategorikan sesuai dengan Table 3.2

Tabel 3.2 Kriteria indeks CVR

Indeks CVR	Kriteria
0,00 – 0,33	Tidak sesuai
0,34 – 0,67	Sesuai
0,68 – 1,00	Sangat sesuai

(Lawshe, 1975)

2. Reliabilitas Instrumen

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk menentukan reabilitas instrumen tes adalah KR-20. Peneliti menggunakan KR-20 karena peneliti hanya melakukan satu kali pengujian dari kelompok yang sama dan jumlah butir soal yang ganjil. Arikunto (2014, hlm. 106) menyatakan bahwa dengan menggunakan KR-20 ini pengetes hanya menggunakan sebuah tes dan dicobakan satu kali. Perhitungan nilai reliabilitas menggunakan Rumus KR-20 sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \dots \dots \dots (2.3)$$

keterangan :

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
- p = proporsi subjek yang menjawab benar
- q = proporsi subjek yang menjawab salah
- $\sum pq$ = jumlah hasil kali p dan q
- n = banyaknya item
- S = standar deviasi dari hasil tes

Interpretasi nilai reliabilitas

Tabel 3.3 interpretasi reliabilitas

Nilai r	Interpretasi
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,800	Tinggi
0,400 – 0,600	Cukup
0,200 – 0,400	Rendah
0,000 – 0,200	Sangat rendah

(Arikunto, 2011)

3. Daya Pembeda

Arikunto (2014, hlm. 226) menyatakan bahwa daya pembeda adalah kemampuan soal untuk membedakan antarsiswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) . Daya Pembeda ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_A} \dots \dots \dots (2.4)$$

keterangan :

D = indeks daya pembeda

B_A = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

J_A = jumlah siswa kelompok atas

B_B = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

J_B = jumlah siswa kelompok bawah

Interpretasi nilai indeks daya pembeda :

Tabel 3.4 kriteria daya pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
0,7-1,0	Baik sekali
0,4-0,7	Baik
0,2-0,4	Cukup
0,0-0,2	Jelek
< 0,0	Sangat jelek (dibuang)

(Arikunto, 2009 hlm218)

4. Taraf kesukaran

Arikunto (2014, hlm. 222) soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak punya semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya. Tingkat kesukaran dari suatu butir soal pada instrumen dapat diketahui melalui persamaan berikut :

$$P = \frac{B}{JS} \dots \dots \dots (2.5)$$

keterangan :

P = indeks kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Interpretasi nilai indeks kesukaran

Tabel 3.5 kriteria indeks kesukaran

Indeks kesukaran	Kriteria
0,0-0,3	Sukar
0,3-0,7	Sedang
0,7-1,0	Mudah

(Arikunto, 2009 hlm 210)

5. Profil Penalaran

Profil penalaran siswa di lihat dari rata-rata skor siswa pada tiap aspek penalaran dibandingkan skor total pada tiap aspek penalaran sebagai berikut :

$$profil (\%) = \frac{rata - rata \text{ skor tiap aspek}}{skor \text{ total}} \times 100\%$$

dan profil untuk setiap sekolah pada tiap kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$profil (\%) = \frac{rata - rata \text{ skor tiap kemampuan}}{skor \text{ total}} \times 10$$

