

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian *research and development* (R&D) dengan hasil akhir produk berupa *Modul Hukum Kedua Newton Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. Menurut Borg dan Gall (dalam Sugiyono, 2009, hlm.11) metode penelitian dan pengembangan (R&D) dapat digambarkan sebagai berikut;



Gambar 3.1 Metode penelitian dan pengembangan

Penjabaran metode di atas adalah sebagai berikut;

1. *Basic Research*

Metode ini bertujuan untuk menggali informasi awal penelitian yang akan dilakukan. Hal ini akan dilakukan dengan studi literatur dan studi pendahuluan.

2. *Research and Development*

Metode ini bertujuan untuk menguji draft produk awal kepada para ahli supaya valid dan dapat digunakan untuk eksperimen. Hal ini akan dilakukan dengan *judgement* para ahli.

3. *Applied Research*

Metode ini bertujuan untuk menguji hasil akhir produk kepada responden (dalam hal ini siswa) sehingga dapat menjadi bahan revisi untuk produk akhir penelitian. Hal ini akan dilakukan dengan menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen yang bertujuan untuk melihat perbedaan antara kedua kelas serta pengaruh modul terhadap kelas eksperimen.

Metode *basic research* telah dipaparkan dalam bab I dan bab II, yaitu pada latar belakang penelitian (studi pendahuluan dan literatur). Sedangkan *research development* dan *applied research* akan dipaparkan pada bab IV.

Siklus pada penelitian ini dapat digambarkan pada diagram di bawah ini;



Gambar 3.2 Alur penelitian dan pengembangan

B. Partisipan

Pada penelitian ini, peneliti mengambil partisipan pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) di Bandung.

C. Populasi dan Sampel

Sampel pada penelitian ini terdiri dari dua kelas X di sekolah tersebut yang diperlakukan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang dirancang pada penelitian ini adalah;

1. Modul Hukum Newton

Modul Hukum Newton berbasis STEM ini dikembangkan oleh peneliti, ada pun STEM ini diadaptasi pada konten isi (seperti yang telah dijabarkan pada kajian teori) dan media pendukung modul.

2. Lembar *Judgement* Modul

Judgement modul ini bertujuan untuk mengukur kelayakan isi, sajian, dan kegrafisan sehingga layak diberikan kepada siswa. *Judgement* dilakukan oleh ahli.

3. Tes

Tes ini digunakan untuk *pretest* dan *posttest* yang mengukur penguasaan konsep siswa. Tes ini berupa pilihan ganda 10 soal yang didapat dari soal Ujian Nasional (UN) tahun sebelumnya dan soal yang telah divalidasi oleh ahli.

4. Kuisisioner

Kuisisioner dibuat untuk mengetahui respon siswa terhadap modul Hukum Newton berbasis STEM (keterbacaan bahan ajar, pemahaman fungsional materi dalam kehidupan sehari-hari, serta perubahan minat belajar siswa). Tipe angket yang digunakan adalah angket langsung dengan daftar cocok (*check list*). Angket pendapat siswa yang dibuat oleh penulis terdiri dari sepuluh pernyataan tertutup dengan empat pilihan jawaban, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

E. Uji Instrumen

Instrumen yang diuji pada penelitian ini adalah

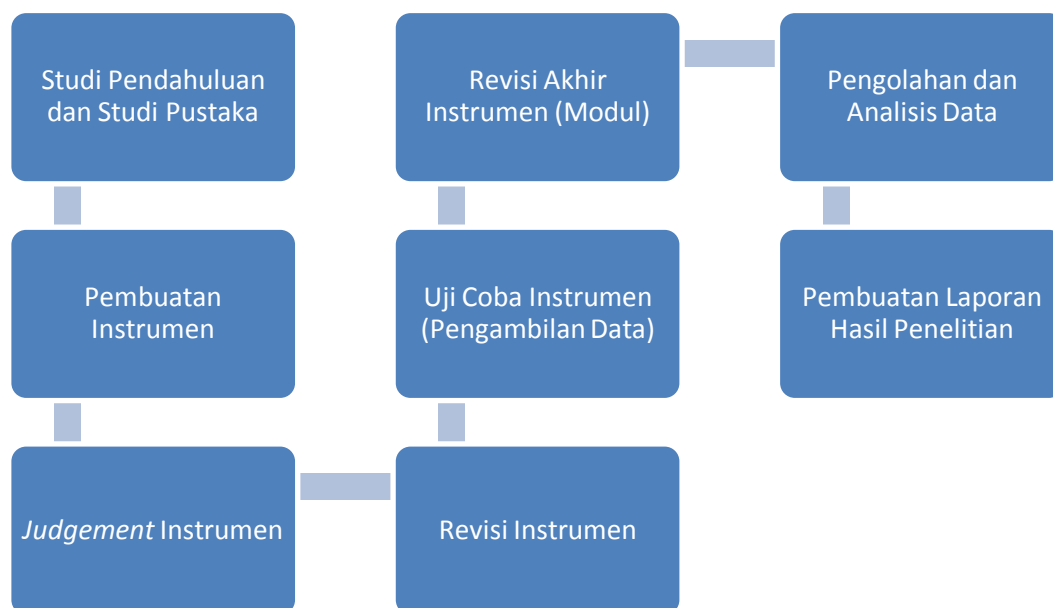
1. Modul Hukum Newton

Modul ini diuji kelayakan isi, sajian, dan kegrafisan oleh ahli melalui lembar *judgement* yang telah disediakan dan keterbacaan dilakukan uji coba langsung kepada siswa.

2. Tes Soal Penguasaan Konsep

Tes soal penguasaan konsep yang telah dirancang diuji oleh para ahli konten serta konsep isi soal yang telah dirancang.

F. Tahapan Penelitian



Gambar 3.3 Tahapan penelitian pengembangan modul

Gambar di atas telah menjelaskan secara jelas tahapan penelitian yang telah dilakukan dalam penelitian ini. Tahapan tersebut dibagi dalam 3 tahapan, yaitu persiapan berupa studi pendahuluan, studi pustaka, pembuatan instrumen, *judgement* instrumen, dan revisi instrumen; pelaksanaan berupa uji coba instrumen (pengambilan data); serta akhir penelitian berupa revisi akhir instrumen (modul), pengolahan data, analisis data, dan pembuatan laporan hasil penelitian.

G. Analisis Data

Selain mengembangkan modul, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modul terhadap penguasaan konsep siswa. Hasil penguasaan konsep siswa akan dianalisis menggunakan 2 uji statistik sebagai berikut;

1. *T-test* (uji t)

Data tes yang diperoleh dari kelas kontrol dan eksperimen akan dianalisis menggunakan teknik statistik uji-t. Uji-t merupakan salah satu cara untuk menguji beda antar *mean* atau mencari signifikansi perbedaan antara dua *mean*. Sebelum melakukan uji t, data harus memenuhi asumsi statistik berdistribusi normal dan homogen dk variansi kecil dan besar tertentu.

Kedua asumsi tersebut harus terpenuhi untuk melakukan uji t. Berikut cara perhitungan uji t;

Bila dilihat dari jumlah sampel, uji t dibagi menjadi 2 kategori yaitu sampel besar dan kecil.

a. Uji t sampel besar ($n \geq 30$)

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

di mana; M_1 = *mean* sampel kelompok eksperimen

M_2 = *mean* sampel kelompok kontrol

N_1 = jumlah anggota sampel kelompok eksperimen

N_2 = jumlah anggota sampel kelompok kontrol

s_1^2 = variansi sampel kelompok eksperimen

s_2^2 = variansi sampel kelompok kontrol

Setelah menemukan t menggunakan rumus di atas yang dinamakan t_{hit} , bandingkan dengan t pada tabel distribusi t dengan derajat kebebasan v ($v = N_1 + N_2 - 2$). Tentukan taraf signifikansi, misalnya 0,05 maka;

- Apabila $t_{hit} > t_{0,95(v)}$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara *mean* kelas eksperimen dan kontrol.
- Apabila $t_{hit} < t_{0,95(v)}$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *mean* kelas eksperimen dan kontrol.

b. Uji t sampel kecil ($n < 30$)

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)s_1^2 + (N_2 - 1)s_2^2}{N_1 + N_2 - 2} + \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}}$$

Sama halnya dengan uji t pada sampel besar, uji t sampel kecil mencari t hitung dan t pada tabel kemudian menarik kesimpulan.

2. Uji Mann Whitney

Menurut Moh. Nazir (2003), uji Mann Whitney atau uji U merupakan alternatif lain untuk menguji beda *mean* dari dua sampel. Dalam

pengujian, uji ini memerlukan data yang kontinu dan mempunyai skala ordinal, tidak memerlukan asumsi distribusi normal dan data homogen. Data ordinal yang tersedia diurutkan dari nilai terkecil hingga nilai terbesar, kemudian diberi ranking. Sama halnya dengan uji t, uji U ini dibagi menjadi 2 kategori, yaitu sampel kecil dan sampel besar.

a. Sampel kecil ($n \leq 20$)

$$U_x = n_x \cdot n_y + \frac{n_y(n_y+1)}{2} - \sum R_y$$

$$U_y = n_x \cdot n_y + \frac{n_x(n_x+1)}{2} - \sum R_x$$

di mana;

n_x = jumlah sampel x

n_y = jumlah sampel y

R_x = jumlah rank untuk sampel x

R_y = jumlah rank untuk sampel y

b. Sampel besar ($n > 20$)

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

$$\mu_U = \frac{n_x \cdot n_y}{2}$$

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_x n_y (N+1)}{12}}$$

di mana;

N = jumlah n_x dan n_y

Pada data ordinal, untuk data yang memiliki ranking sama, standar deviasi (σ_U) diubah menjadi;

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_x n_y}{N(N+1)} \times \left[\frac{N^3 - N}{12} - \sum \frac{t_i^3 - t_i}{12} \right]}$$

di mana;

t = jumlah data yang sama untuk data ke i

3. Analisis *gain*

Selain melihat perbedaan penguasaan konsep yang terdapat dari kelas kontrol dan eksperimen, diperlukan juga pengujian terhadap peningkatan

penguasaan konsep siswa pada kelas eksperimen. Analisis gain dapat menunjukkan peningkatan penguasaan konsep siswa yang dibagi menjadi 3 kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

di mana;

$\langle g \rangle$ = indeks gain

$\langle S_{post} \rangle$ = skor *mean post test*

$\langle S_{pre} \rangle$ = skor *mean pre test*

$\langle S_{maks} \rangle$ = skor maksimum

Indeks gain menunjukkan peningkatan penguasaan konsep siswa.

Kategori indeks gain adalah sebagai berikut;

$\langle g \rangle < 0,3$ = rendah

$0,3 > \langle g \rangle > 0,7$ = sedang

$\langle g \rangle > 0,7$ = tinggi