

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa, sehingga metode penelitiannya menggunakan metode survey melalui pemberian tes pada siswa berbentuk pilihan ganda setelah terlaksananya proses pembelajaran materi fisika yang diujikan. Materi tersebut tidak lain adalah materi hukum Newton tentang gerak yang sudah dipelajari di kelas X. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif serta menggunakan pendekatan kuantitatif. Data kuantitatif jawaban siswa digunakan untuk menganalisis konsistensi yang kemudian hasilnya dideskripsikan.

3.2 Partisipan

a) Populasi

Penelitian ini memiliki populasi SMA Negeri di Kota Bandung yang sudah mempelajari materi hukum Newton tentang Gerak. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari website resmi Puspendik Kemdikbud (Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan) terdapat 27 SMA Negeri yang ada di Kota Bandung. Data terbaru yang peneliti dapat dari Dinas Pendidikan wilayah VII Jawa Barat yang bertempat di Cimahi, Jumlah SMA Negeri seKota Bandung masih berjumlah 27 Sekolah. Adapaun data tersebut dapat dibuka masyarakat umum secara daring melalui website <https://dapo.kemdikbud.go.id>.

b) Sampel

Banyaknya sampel yang digunakan dapat mewakili populasi yang diteliti. Semakin banyak sampel, data yang dihasilkan akan semakin baik. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah beberapa sekolah yang ada di Kota Bandung. Dari keseluruhan 27 SMA Negeri di Kota Bandung, peneliti memilih 7 sekolah untuk dijadikan sebagai tempat pengambilan data. Hasilnya adalah 5 sekolah memberikan izin kepada peneliti untuk

melakukan penelitian di 5 sekolah tersebut. Adapun banyaknya sekolah dan jumlah responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1 *Jumlah Sampel dan Responden*

| No. | Kategori | Sampel Sekolah | Jumlah Responden |
|-------|------------|-----------------|------------------|
| 1 | Kelompok 1 | SMAN 8 Bandung | 3 |
| 2 | | SMAN 2 Bandung | 11 |
| 3 | Kelompok 2 | SMAN 9 Bandung | 83 |
| 4 | Kelompok 3 | SMAN 15 Bandung | 9 |
| 5 | | SMAN 19 Bandung | 8 |
| Total | 5 Sekolah | | 114 |

c) Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di beberapa SMA Negeri yang menerima dan memberikan izin sebagai tempat penelitian. Dalam hal ini yaitu sekolah yang kooperatif dan bersedia memberikan instrumen tes kepada siswa di sekolah tersebut. Adapun sekolah-sekolah tersebut berada di Kota Bandung, dengan rincian seperti yang terlihat pada tabel 3.0.

3.3 Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan adalah *Convenience sampling*. Teknik sampling ini dipilih mengingat situasi dan kondisi saat ini yaitu keterbatasan waktu, biaya, serta perizinan dari sekolah-sekolah terkait. *Convenience sampling* adalah jenis *non-probability sampling* di mana orang dijadikan sampel hanya karena mereka adalah sumber data yang "nyaman" bagi peneliti (Sugiono, 2017). *Convenience sampling* berbeda dari purposive sampling karena penilaian ahli tidak digunakan untuk memilih sampel elemen yang representatif (Ilker, 2016). Untuk penelitian survei, permintaan partisipasi dan survei distribusikan pada waktu dan tanggal yang berbeda dalam upaya untuk merekrut lebih banyak peserta (Sratton, 2021). Adapun jumlah responden dari sampel sekolah ditentukan menurut Roscoe (dalam Sugioyono) yaitu ukuran sampel yang layak untuk penelitian adalah antara 30-500, sehingga dalam penelitian ini digunakan jumlah data adalah 114 data yang diambil dari 5 sekolah di Kota Bandung.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes pilihan ganda untuk mengukur konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah. Instrumen tes terdiri dari beberapa tema. Setiap tema terdiri dari tiga buah soal isomorfik yang dihadirkan dengan bentuk representasi yang berbeda (matematis, grafik, verbal, dan gambar). Sebanyak 21 soal pilihan ganda digunakan sebagai instrument tes dengan lima pilihan jawaban dari masing-masing item (*multiple choice*). Adapun kisi-kisi instrumen yang digunakan terdapat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi instrumen

| Tema | Konsep/materi | Konteks |
|------|------------------|---|
| A | Kelembaman | Konsep massa Benda diam |
| B | Gesekan | Kotak bergerak pada bidang kasar |
| C | Gaya Normal | Benda dalam lift |
| D | Aksi-Reaksi | Tabrakan kendaraan dari arah berlawanan |
| E | Percepatan Benda | benda meluncur pada bidang miring |
| F | Resultan Gaya | Perahu dayung |
| G | Hukum 2 Newton | Benda m dan M diberi Gaya yang sama |

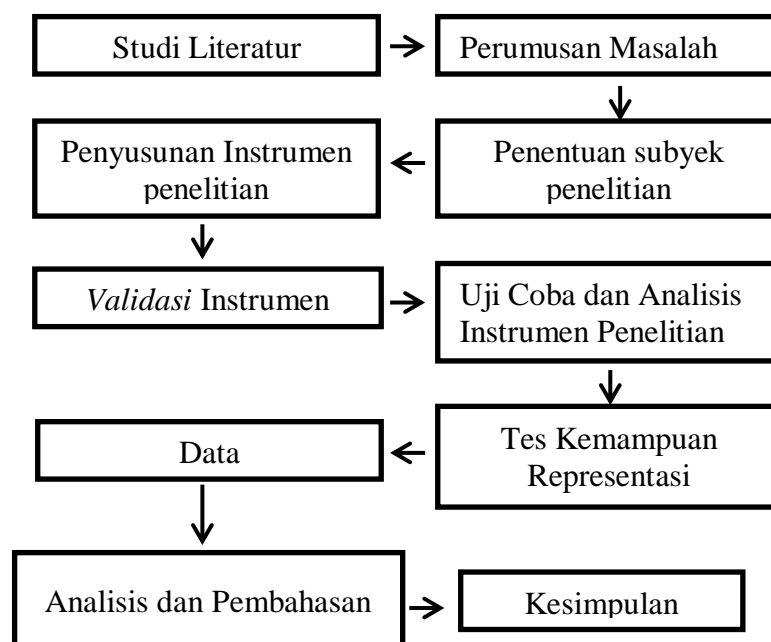
3.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian ini digambarkan pada tabel dan skema berikut.

Tabel 3.3 Prosedur Penelitian

| Tahap Persiapan |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Studi literatur 2. Merumuskan masalah yang diambil 3. Membuat proposal penelitian 4. Menyusun instrumen penelitian 5. Membuat <i>google form</i> untuk instrumen tes 6. Melakukan uji coba untuk memperoleh validitas empiris 7. Revisi instrumen berdasarkan uji validitas empiris |
| Tahap Pelaksanaan |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan izin ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian |

| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 2. Membagikan link instrumen kepada beberapa sekolah yang dijadikan tempat penelitian 3. Mengumpulkan data yang diperoleh (hasil jawaban siswa) |
| Tahap Pelaporan |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Memeriksa hasil jawaban siswa 2. Melakukan pengolahan data hasil penelitian 3. Melakukan analisis data penelitian 4. Menarik kesimpulan hasil penelitian 5. Menyusun hasil penelitian 6. Melaporkan hasil penelitian |



Gambar 3.1 Prosedur penelitian

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Siswa kelas XI yang telah mempelajari materi hukum Newton tentang gerak di beberapa sekolah Kota Bandung diberikan tes secara daring menggunakan *google forms*. Penggunaan tes secara daring ini diharapkan dapat mempermudah testee dan sekolah dalam menyebarkan dan mengisi instrumen. Beberapa sekolah merasa keberatan ketika penelitian dilakukan secara *offline*, sebab dapat mengurangi jumlah pertemuan dan jam pelajaran. Tes yang digunakan merupakan tes untuk mengukur konsistensi representasi dan

konsistensi ilmiah. Analisis konsistensi didasarkan pada data kuantitatif jawaban siswa yang diperoleh. Pemberian skor konsistensi ditentukan berdasarkan pilihan jawaban siswa, sedangkan tingkatan konsistensi ditentukan berdasarkan skor konsistensi yang diperoleh siswa.

3.7 Teknik Analisis Data

a) Pengujian Reliabilitas Instrumen

Karena Reliabilitas berkaitan dengan aspek tingkat kepercayaan suatu tes, dimana semakin tinggi taraf kepercayaan suatu tes maka tes tersebut mampu memberikan hasil yang tetap, sehingga uji reliabilitas instrumen penting dilakukan untuk mengukur ketetapan atau keajegan suatu alat ukur. Instrumen yang reliabel dapat digunakan beberapa kali pada siswa yang sama dalam rentang waktu yang tidak terlampau jauh dengan hasil skor yang konsisten atau mampu mengikuti perubahan secara ajeg (Arikunto, 2019).

Untuk mengukur reliabilitas instrumen ini dilakukan dengan cara menganalisis konsistensi soal pada instrumen dengan menggunakan teknik KR. 20 (*Kuder Richardson*). Hasil analisis dengan teknik ini dapat digunakan untuk memprediksi reliabilitas instrumen. Adapun rumus KR. 20 (*Kuder Richardson*) seperti yang terdapat pada persamaan 3.2 berikut

$$r_{11} = \frac{n}{(n-1)} \left\{ \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right\} \quad \dots \text{Persamaan 3.1}$$

(Arikunto, 2019)

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
- p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = proporsi subjek menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)
- $\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q
- n = banyaknya item
- S = standar deviasi dari tes

Adapun kriteria yang digunakan sebagai pedoman interpretasi reliabilitas instrument soal disajikan dalam tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Reliabilitas Soal

| Koefisien Korelasi | Kriteria |
|--------------------|---------------|
| 0,000 – 0,199 | Sangat Rendah |

| | |
|---------------|---------------|
| 0,200 – 0,399 | Rendah |
| 0,400 – 0,599 | Sedang |
| 0,600 – 0,799 | Tinggi |
| 0,800 – 1,000 | Sangat Tinggi |

(Sugiyono,2017)

b) Pengujian Validitas Instrumen

Validitas instrumen diperlukan untuk dapat memperoleh instrumen yang berkualitas. Dalam buku "*Encyclopedia of Educational Evaluation*" Scarvia B. Anderson mengatakan "*A test is valid if measures what it purpose to measure,*" yang dapat diartikan bahwa sebuah tes dikatakan valid apabila mengukur sesuai dengan tujuan apa yang akan diukur. Oleh karena itu, dilakukan uji validitas instrumen yaitu uji validitas isi untuk mengetahui kesesuaian antara butir soal dengan indikator, kesesuaian butir soal dengan tingkat kemampuan berpikir dan dimensi pengetahuan yang hendak diukur serta penilaian secara kualitatif yang meliputi segi bahasa, materi, dan konstruksi soal. Salah satu penerapan uji validitas ini adalah untuk mengetahui bahwa jika terdapat bagian materi ujian yang di luar mata pelajaran yang telah ditetapkan, artinya instrumen ujian tersebut tidak memiliki validitas isi. Dari pengujian tersebut diharapkan data yang diperoleh juga valid. Pengujian validitas isi menggunakan pendapat dari dosen ahli di bidangnya dari Jurusan Pendidikan Fisika UPI untuk memberikan masukan dan pertimbangan terhadap instrumen yang telah dibuat. Instrumen tes konsistensi yang dibuat terdiri dari 7 tema dan setiap tema berisi tiga soal isomorfik serta dihadirkan dalam representasi berbeda, maka ada beberapa hal yang perlu dikonsultasikan berkaitan dengan kesesuaian antara jenis representasi dengan konsep yang dihadirkan dan kesetaraan dari ketiga soal pada setiap tema. Selanjutnya hasil uji validitas instrumen digunakan untuk menentukan apakah butir soal layak untuk digunakan, perlu diperbaiki atau perlu diganti. Adapun rumus untuk menentukan uji validitas instrumen adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \dots \text{Persamaan 3.2}$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien Validitas

X = Nilai masing-masing Butir Soal

Y = Nilai Total

N = Banyaknya peserta/jumlah sampel

Ada dua cara dalam menentukan koefisien validitas, salah satunya yaitu dengan melihat harga r yang kemudian diinterpretasikan (Arikunto, 2018). Koefisien validitas tiap butir soal diinterpretasikan menurut Arikunto (2018) adalah sebagai berikut.

Tabel 3.5 *Kategori Koefisien uji validitas*

| Koefisien Validitas | Interpretasi |
|--------------------------|---------------|
| $0,8 \leq r_{xy} \leq 1$ | Sangat Tinggi |
| $0,6 \leq r_{xy} < 0,8$ | Tinggi |
| $0,4 \leq r_{xy} < 0,6$ | Sedang |
| $0,2 \leq r_{xy} < 0,4$ | Rendah |
| $0 \leq r_{xy} < 0,2$ | Sangat Rendah |

(Sugiyono, 2017)

c) **Tingkat Kesukaran Butir**

Tingkat kesukaran butir soal ditentukan dengan menghitung indeks kesukaran. Indeks tersebut menggambarkan tingkat kesulitan sebuah soal. Rumus menentukan indeks kesukaran seperti yang terdapat pada persamaan 3.3 berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad \dots \text{Persamaan 3.3}$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.6 *Interpretasi Indeks Kesukaran*

| Indeks Kesukaran | Kategori |
|------------------|----------|
| 0,00 – 0,30 | Sukar |

| | |
|-------------|--------|
| 0,31 – 0,70 | Sedang |
| 0,71 – 1,00 | Mudah |

(Arikunto, 2019)

d) Daya Pembeda

Daya pembeda menggambarkan kemampuan soal dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi (pandai) dengan siswa yang berkemampuan rendah (tidak pandai). Rumus untuk menentukan daya pembeda seperti yang terdapat pada persamaan 3.4 berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad \dots \text{Persamaan 3.4}$$

(Sugiyono, 2017)

Keterangan:

 D = Daya Pembeda B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar J_A = Banyaknya peserta kelompok atas J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3.7 Interpretasi Daya Pembeda

| Daya Pembeda | Kriteria |
|-----------------|----------------------------------|
| 0,00 – 0,20 | jelek (<i>poor</i>) |
| 0,21 – 0,40 | cukup (<i>satisfactory</i>) |
| 0,41 – 0,70 | baik (<i>good</i>) |
| 0,71 – 1,00 | baik sekali (<i>excellent</i>) |
| D = negatif (-) | Soal sebaiknya dibuang |

(Arikunto, 2019)

e) Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

Pada penelitian ini instrumen hanya diuji secara empiris. Instrumen di uji cobakan kepada 30 siswa yang telah melaksanakan pembelajaran mengenai hukum Newton tentang gerak. Instrumen yang digunakan

berupa soal multi representasi yang terdiri dari 21 soal pilihan ganda dan terbagi dalam 7 kode soal sebagai perwakilan tema dan masing-masing kode soal tersebut terdiri dari 3 bentuk multi representasi. Hasil analisis instrumen tersebut adalah sebagai berikut.

1) Reliabilitas Instrumen

Hasil analisis Uji Validitas dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.8 Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen

| Nilai Reliabilitas (r_{11}) | Interpretasi |
|---------------------------------|---------------|
| 0,89 | Sangat Tinggi |

2) Validitas Instrumen

Hasil analisis Uji Validitas dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.9 Hasil Analisis Validitas Instrumen

| No | Kategori Validitas | Jumlah Butir | Nomor Soal |
|-------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | Sangat Tinggi | 2 | 11, 19 |
| 2 | Tinggi | 4 | 4, 5, 6, 12 |
| 3 | Sedang | 13 | 1, 2, 3, 8, 10, 15, 9, 17, 18, 20, 7, 14, 21 |
| 4 | Rendah | 2 | 13, 16 |
| 5 | Sangat Rendah | | |
| Jumlah Soal | | | 21 |

3) Tingkat Kesukaran Instrumen

Hasil analisis Tingkat Kesukaran dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.10 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen

| No | Kategori Tingkat Kesukaran | Jumlah Butir | Nomor Soal |
|-------------|----------------------------|--------------|--|
| 1 | Mudah | 3 | 7, 14, 20 |
| 2 | Sedang | 13 | 1, 8, 2, 9, 3, 17, 4, 18, 5, 12, 6, 13, 21 |
| 3 | Sukar | 5 | 15, 16, 10, 11, 19 |
| Jumlah Soal | | | 21 |

4) Daya pembeda Instrumen

Hasil analisis daya pembeda didapat sebagai berikut.

Tabel 3.11 Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen

| No | Kategori Daya Pembeda | Jumlah Butir | Nomor Soal |
|-------------|-----------------------|--------------|------------------------------|
| 1 | Sangat Baik | 1 | 12 |
| 2 | Baik | 2 | 11, 19 |
| 3 | Cukup | 9 | 8, 2, 9, 4, 5, 6, 13, 20, 21 |
| 4 | Jelek | 8 | 1, 15, 16, 3, 17, 18, 7, 14 |
| 5 | Tidak Baik | 0 | |
| Jumlah Soal | | 21 | |

f) Teknik Analisis Data

Data dikumpulkan dari hasil tes yang diberikan pada seluruh siswa kelas XI yang telah mempelajari materi hukum Newton tentang Gerak di SMA Negeri di Kota Bandung. Tes yang digunakan merupakan tes untuk mengukur konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah. Analisis konsistensi didasarkan pada data kuantitatif jawaban siswa yang diperoleh. Pemberian skor konsistensi ditentukan berdasarkan pilihan jawaban siswa, sedangkan tingkatan konsistensi ditentukan berdasarkan skor konsistensi yang diperoleh siswa.

Penyesuaian skor konsistensi dilakukan karena terdapat tiga butir soal pada satu tema. Merujuk pada teknik penskoran yang dilakukan Nieminen dkk. (2010, hlm. 4) dalam penelitiannya, maka diperoleh kriteria skor konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah sebagai berikut:

- a. Skor 0, jika tidak ada satu pun pilihan jawaban yang saling berhubungan (dari segi representasi) dari 3 butir soal dalam satu tema.
- b. Skor 1, jika memilih dua pilihan jawaban yang berhubungan (dari segi representasi) dari 3 butir soal dalam satu tema.
- c. Skor 2, jika memilih tiga pilihan jawaban yang berhubungan (dari segi representasi) dari 3 butir soal dalam satu tema.

Untuk konsistensi representasi, penskoran berlaku selama siswa memilih jawaban yang konsisten dari segi representasi, baik jawabannya benar maupun salah. Sedangkan untuk konsistensi ilmiah, penskoran hanya berlaku jika jawaban siswa benar, benar dari aspek representasi maupun aspek ilmiahnya.

g) Analisis Tingkatan Konsistensi

Tingkatan (level) konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah setiap siswa pada keseluruhan tes, ditentukan dengan menjumlahkan skor rata-rata dari seluruh tema kemudian dibagi jumlah tema yang digunakan. Secara matematis ditunjukkan oleh persamaan 3.4 berikut:

$$SK = \frac{\sum x}{\sum T} \quad \dots \text{Persamaan 3.5}$$

Keterangan:

SK = skor konsistensi rata-rata

$\sum x$ = jumlah skor konsistensi dari keseluruhan tema

$\sum T$ = jumlah tema

Dari hasil perhitungan skor konsistensi rata-rata tersebut Nieminen dkk. (2010) mengkategorikan konsistensi ilmiah menjadi tiga level konsistensi. Pada penelitian ini terdapat 7 tema, maka skor konsistensi rata-rata berada pada rentang nol sampai dua. Dari hasil skor konsistensi rata-rata yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai Tabel 3.6.

Tabel 3.12 *Tingkat (level) konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah berdasarkan perhitungan skor rata-rata*

| Level Konsistensi | Skor rata-rata | Persentase dari skor maksimum | Kategori |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--|
| Level I | $1,7 \leq \text{Skor rerata} \leq 2$ | Lebih dari 85% | Konsisten (<i>Consistent</i>) |
| Level II | $1,2 \leq \text{Skor rerata} < 1,7$ | 60% - 85% | Cukup Konsisten (<i>Moderately Consistent</i>) |
| Level III | $0,00 \leq \text{Skor rerata} < 1,2$ | Kurang dari 60% | Tidak Konsisten (<i>Inconsistent</i>) |

Nieminen dkk. (2010)