

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan kelompok-kelompok yang terbentuk secara alamiah (kelas). Sampel tidak ditentukan secara acak, maka metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *quasi experiment*.

Desain penelitian yang digunakan adalah *equivalent pretest and posttest kontrol-group design*. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan cara diundi. Pada dua kelompok tersebut sama-sama dilakukan *pre-test* dan *post-test*. Hanya kelompok eksperimen saja yang diberikan *treatment* (Creswell, 2014).

Kelompok	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
<b>Eksperimen</b>	$O_1, O_2$	$X_1$	$O_1, O_2$
<b>Kontrol</b>	$O_1, O_2$	$X_2$	$O_1, O_2$

**Gambar 3.1** Desain Penelitian *equivalent pretest and posttest kontrol-group design*

Keterangan:

$X_1$  = Perlakuan melalui pembelajaran Fisika yang menggunakan multirepresentasi

$X_2$  = Perlakuan melalui pembelajaran Fisika tanpa menggunakan multirepresentasi

$O_1$  = Tes kemampuan memahami

$O_2$  = Tes konsistensi ilmiah

Perlakuan pada kelas eksperimen adalah pembelajaran dengan menggunakan multirepresentasi menggunakan lembar kerja siswa yang berisi kegiatan siswa membuat multirepresentasi (Gambar, verbal, Tabel, diagram gaya) dari suatu fenomena atau eksperimen.

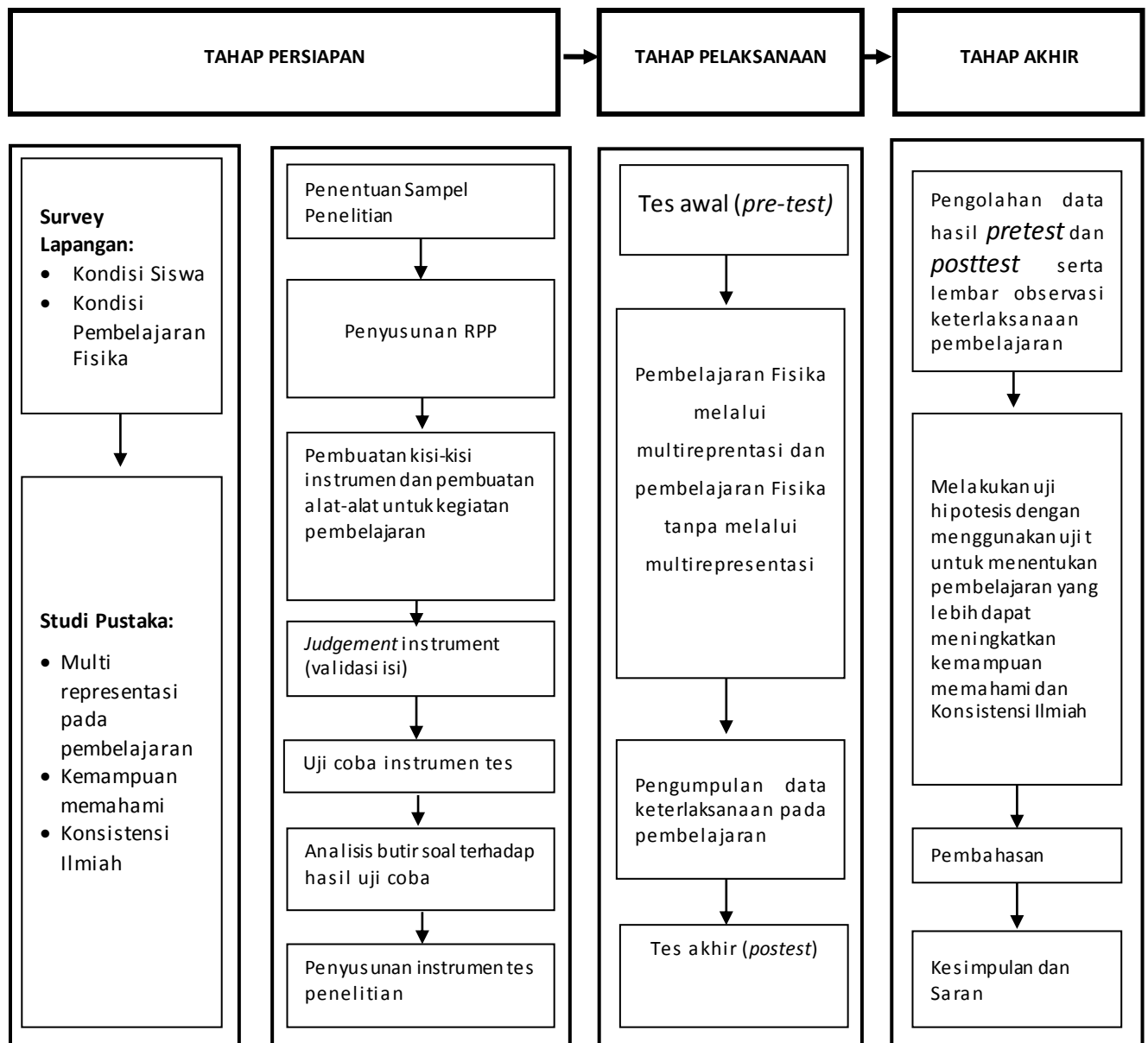
Sidik Nulhaq, 2015

## B. Subjek dan Teknik Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA kelas X di salah satu SMA Negeri di Bandung Barat. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive* sampling dalam memilih dua kelas yang didasarkan pada hasil belajar mata pelajaran Fisika.

## C. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian dapat ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Sidik Nulhaq, 2015

**PENGARUH MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI MATERI FISIKA DAN KONSISTENSI ILMIAH**

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Survey ke lokasi penelitian untuk mengetahui kegiatan pembelajaran yang biasa dilaksanakan.
- b. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang dikaji.
- c. Telaah Kurikulum, dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- d. Menyusun dua jenis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan skenario pembelajaran untuk empat pertemuan. Dua pertemuan pertama menyusun dua RPP yaitu dua RPP menggunakan multirepresentasi pada pembelajaran dan 2 RPP tanpa menggunakan multirepresentasi.
- e. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembelajaran.
- f. Menyusun instrumen penelitian (soal *pretest* dan soal *posttest*)

### 2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Memberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan memahami dan konsistensi ilmiah sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Memberikan perlakuan pada dua kelas yaitu menggunakan multimultirepresentasi pada pembelajaran eksperimen dan tanpa menggunakan multimultirepresentasi pada pembelajaran pada kelas kontrol.
- c. Memberikan *posttest* pada dua kelas untuk mengukur kemampuan memahami dan konsistensi ilmiah setelah diberi perlakuan.

### 3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan antara lain:

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* dua kelas eksperimen.

Sidik Nulhaq, 2015

**PENGARUH MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI MATERI FISIKA DAN KONSISTENSI ILMIAH**

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

- b. Menganalisis perbandingan peningkatan kemampuan memahami dan konsistensi ilmiah antara siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui multirepresentasi dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran tanpa melalui multirepresentasi.
- c. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- d. Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai.

## D. Instrumen Penelitian

### 1. Jenis Instrumen

Instrumen yang digunakan terdiri atas tes konsistensi ilmiah, tes kemampuan memahami, dan lembar observasi. Berikut penjelasan tiap instrumen.

#### a. Tes Konsistensi ilmiah (R-FCI)

Instrumen berupa tes standar *Representational Variant of Force Concept Inventory* (R-FCI) yang dikembangkan oleh Nieminen dkk. (2010) dari tes standar Force Concept Inventory (Hestenes dkk., 1992). Tes R-FCI berupa tes isomorfik (konsep dan konteks sama) berbentuk pilihan ganda dengan tiga representasi berbeda (verbal, diagram/grafik, dan vektor/piktorial). R-FCI terdiri dari 27 item soal yang terbagi menjadi sembilan tema dan diturunkan dari materi Hukum I Newton, Hukum II Newton, Hukum III Newton dan Gravitasi. Tes R-FCI diberikan setelah siswa mempelajari Hukum Newton tentang gerak.

**Tabel 3.1** Tes Isomorfik Masing-masing Tema

Tema	Konsep	Konteks
T1	Gravitasi	Bola jatuh
T2	Hk. III Newton	Tumbukan mobil
T3	Hk. II Newton	Wanita mendorong kotak
T4	Gravitasi	Gerak vertikal
T5	Hk. I Newton	Lift
T6	Hk. II Newton	Pesawat ruang angkasa

Sidik Nulhaq, 2015

<b>T7</b>	Hk. I Newton	Pesawat ruang angkasa
<b>T8</b>	Hk. III Newton	Dua siswa saling dorong
<b>T9</b>	Gravitasi	Bola tenis dipukul

### b. Tes Kemampuan Memahami

Instrumen tes kemampuan memahami berupa soal pilihan ganda berdasarkan indikator-indikator kemampuan memahami menurut Anderson, (2001). Instrumen berupa tes tertulis berbentuk pilihan ganda berjumlah 14 butir yang mencakup indikator-indikator kemampuan memahami pada materi Hukum Newton. Kisi-kisi penyusunan tes Kemampuan Memahami dapat dilihat pada Lampiran A.2.

### c. Lembar Observasi

Lembar observasi ini berupa daftar isian yang di dalamnya terdapat aktivitas guru dan siswa yang diisi oleh observer untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran secara langsung. Lembar observasi ini berbentuk *checklist* ( $\surd$ ), artinya jika kriteria yang dimaksud dalam lembar observasi terlaksana maka pengamat memberikan tanda *checklist* ( $\surd$ ). Rekapitulasi hasil keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran C.5.

### d. Analisis Instrumen tes

Sebelum instrumen tes digunakan, terlebih dahulu dianalisis validitas, daya pembeda, taraf kemudahan dan reliabilitas. Pada instrument tes R-FCI hanya dilakukan analisis validitas atas keterbacaan soal hasil terjemahan yang dilakukan oleh peneliti. Hal ini dilakukan karena instrument tes R-FCI merupakan Instrumen tes Standar yang sudah dianalisis sebelumnya.

#### 1) Validitas Tes

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan atau kevalidan suatu instrumen (Arikunto, 2013). Validitas tes

Sidik Nulhaq, 2015

**PENGARUH MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI MATERI FISIKA DAN KONSISTENSI ILMIAH**

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

menunjukkan sejauhmana tes itu reliabel dan relevan, yaitu mampu mengukur secara konsisten apa yang diukur. Uji validitas instrumen penelitian ini cukup menggunakan validitas konten yang dinilai oleh 3 orang ahli konten Dinamika Gerak dan ahli evaluasi pembelajaran fisika berdasarkan kisi-kisi penyusunan tes (Aubrecht dan Aubrecht, 1983). Validitas konten menunjukkan kesesuaian antara item tes dengan domain konten yang diajarkan.

Berdasarkan hasil validasi oleh ketiga ahli tersebut, diketahui bahwa instrumen tes kemampuan memahami dan R-FCI layak untuk digunakan dalam penelitian setelah melalui perbaikan yang disarankan. Selain itu, soal R-FCI adalah soal yang diadopsi dari soal yang dikembangkan oleh Neiminen, (2010) dan peneliti hanya menerjemahkan kedalam Bahasa Indonesia. Pada soal R-FCI validator menyarankan untuk redaksinya agar dipersingkat dan disesuaikan dengan ejaan yang disempurnakan. Validator juga mengingatkan bahwa soal R-FCI yang disusun memerlukan ketajaman berpikir untuk menyelesaikannya, sehingga pertimbangkan proses pembelajaran yang dilakukan.

Jumlah Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini setelah perbaikan dan saran dari validator adalah sesuai dengan jumlah instrumen tes yang diajukan oleh peneliti yaitu 14 butir soal untuk kemampuan memahami dan 27 butir soal untuk R-FCI.

## **2) Taraf Kemudahan**

Taraf kemudahan suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (Munaf, 2001). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar jangkauan (Arikunto, 2007). Taraf kemudahan dihitung dengan menggunakan perumusan:

Sidik Nulhaq, 2015

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.1)$$

Keterangan:

$P$  = Indeks Kemudahan

$B$  = Banyaknya mahasiswa yang menjawab soal itu dengan benar

$JS$  = Jumlah seluruh mahasiswa peserta tes

Nilai  $P$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan taraf kemudahan butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Interpretasi Taraf Kemudahan Butir Soal

Nilai $P$	Kriteria
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < P < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

(Arikunto, 2007)

Hasil Analisis taraf kemudahan pada Instrument tes kemampuan memahami didapatkan 11 butir soal dengan kriteria Sedang, 2 butir soal dengan kriteria mudah dan 1 butir soal dengan kriteria Sukar. Berdasarkan hasil analisis dan konsultasi kepada para pakar maka seluruh soal dapat digunakan.

### 3) Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2003).

Daya pembeda butir soal dapat ditentukan dengan rumusan sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.2)$$

Keterangan:

$D$  = Daya pembeda butir soal

Sidik Nulhaq, 2015

$B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$B_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan 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 3.3** Interpretasi daya pembeda butir soal

Kriteria	Nilai Daya Pembeda
Soal dibuang	Negatif
Jelek	0,00-0,20
Cukup	0,21-0,40
Baik	0,41-0,70
Baik Sekali	0,71-1,00

(Arikunto, 2007)

Hasil analisis daya pembeda yang dilakukan pada instrumen tes kemampuan memahami terdapat 1 butir soal dengan kriteria baik sekali, 6 butir soal dengan kriteria baik dan 7 butir soal dengan kriteria cukup. Berdasarkan hasil analisis dan konsultasi kepada para pakar maka seluruh soal dapat digunakan.

#### 4) Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes dapat diartikan sebagai konsistensi pengukuran, yaitu konsistensi hasil yang diberikan oleh instrumen tes tersebut apabila digunakan dalam beberapa kali pengukuran (Popham, 2006). Penelitian ini menggunakan reliabilitas eksternal (*stability reliability*) yang diukur

Sidik Nulhaq, 2015

**PENGARUH MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI MATERI FISIKA DAN KONSISTENSI ILMIAH**

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



menggunakan metode tes ulang (*test-retest*). Metode ini melihat korelasi antara skor pada dua pengukuran yang menggunakan tes dan kelompok yang sama dalam kurun waktu berbeda.

Nilai korelasi skor pengukuran dihitung menggunakan persamaan *Pearson product moment* berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} \quad (3.3)$$

keterangan:

- $r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Y;
- N = jumlah responden;
- X = skor item tes pada pengukuran I;
- Y = skor item tes pada pengukuran II.

Nilai koefisien korelasi yang diperoleh dikonsultasikan dengan Tabel r *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Apabila nilai koefisien korelasi hitung lebih kecil dari nilai Tabel ( $r_{xy} < r_{Tabel}$ ), maka instrumen dikatakan tidak reliabel. Sebaliknya, bila nilai koefisien korelasi hitung lebih besar atau sama dengan nilai Tabel ( $r_{xy} \geq r_{Tabel}$ ), maka instrumen reliabel (Arikunto, 2013). Kategori nilai koefisien korelasi disajikan pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Kategori reliabilitas tes

Interval	Kategori
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat rendah

Instrumen R-FCI merupakan instrumen tes yang sudah baku hasil pengembangan dari Neiminen (2010) dengan nilai indeks reliabilitas Kuder – Richardson sebesar 0.87 yang dapat dikatakan bahwa item-item tes dapat digunakan untuk mengukur siswa baik secara individu maupun grup.

Sidik Nulhaq, 2015

Berdasarkan hal tersebut maka instrument tes yang diujicobakan hanya instrument tes kemampuan memahami. Siswa yang dilibatkan dalam ujicoba instrumen adalah siswa kelas 3 sebanyak 36 siswa di SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat. Siswa tersebut sudah mempelajari Hukum Newton pada saat mereka duduk di kelas 2. Koefisien korelasi yang diperoleh sebesar 0.97 berada pada kategori reliabilitas sangat tinggi. Rekapitulasi hasil ujicoba instrumen tes kemampuan memahami dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran A.3.

### E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes dan teknik non tes. Teknik tes berupa tes R-FCI dan tes Kemampuan Memahami, sedangkan teknik non tes lembar observasi. Teknik pengumpulan data disajikan dalam bentuk matrik antara teknik pengumpulan data, sumber data, jenis data dan instrumen pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5** Teknik Pengumpulan Data

<b>Teknik Pengumpulan</b>	<b>Sumber Data</b>	<b>Jenis Data</b>	<b>Instrumen</b>
Tes tertulis di awal dan akhir pembelajaran	Siswa	Konsistensi ilmiah siswa pada materi Hukum Newton	Tes R-FCI
		Kuantitas kemampuan memahami siswa pada materi Hukum Newton	Tes Kemampuan Memahami
Observasi selama pembelajaran	Aktivitas guru dan siswa	Catatan keterlaksanaan pembelajaran	Lembar observasi

### F. Teknik Analisis Data

Sidik Nulhaq, 2015

**PENGARUH MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI MATERI FISIKA DAN KONSISTENSI ILMIAH**

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

Data yang diperoleh terdiri atas data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji statistik, sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk menemukan indikator yang cenderung muncul dalam penelitian. Masing-masing teknik analisis data dijabarkan sebagai berikut.

### 1. Analisis Data Peningkatan Kemampuan Memahami

Skor setiap peserta didik ditentukan oleh jumlah jawaban yang benar, dengan metode penskoran berdasarkan metode *rights only*, yaitu jawaban yang benar diberi skor satu dan jawaban yang salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Proses penskoran ini dilakukan baik pada *pretest* maupun pada *posttest*, kemudian dari masing-masing data skor *pretest* dan *posttest* tersebut dihitung nilai rata-ratanya. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan profil kemampuan memahami adalah:

- a. Menghitung jumlah jawaban benar pada LJK yang diisi oleh siswa
- b. Menentukan nilai rata-rata ( $\bar{X}$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma \text{ skor total benar setiap aspek kognitif}}{\Sigma \text{ skor ideal pada setiap aspek kognitif}} \times 100\% \quad (3.4)$$

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan memahami siswa setelah diterapkan sintaks model pembelajaran dilakukan dengan cara menganalisis terhadap gain ternormalisasi dari hasil skor *pretest* dan *posttest*. Nilai gain ternormalisasi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$g = \frac{(\% \text{ posttest} - \% \text{ pretest})}{(100 - \% \text{ pretest})} \quad (3.5)$$

(Hake, 1999)

Keterangan:

$\% \text{ posttest}$  =  $\%$  nilai rata – rata *posttest* kelompok

$\% \text{ pretest}$  =  $\%$  nilai rata – rata *pretest* kelompok

Menurut Hake (1999), hasil perhitungan gain ternormalisasi dibagi ke dalam tiga kategori pada Tabel 3.6.

Sidik Nulhaq, 2015

**PENGARUH MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI MATERI FISIKA DAN KONSISTENSI ILMIAH**

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

**Tabel 3.6** Interpretasi Peningkatan Kemampuan Memahami Berdasarkan Nilai N-gain

Nilai	Kategori
$0,00 < (g) < 0,03$	Rendah
$0,30 \leq (g) < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq (g)$	Tinggi

(Hake, 1999)

## 2. Analisis Data Tes Konsistensi Ilmiah

Pada konsistensi ilmiah, pemberian skor masing-masing tema yang terdiri dari tiga soal dengan bentuk multirepresentasi berbeda, mengacu pada aturan yang digunakan oleh Nieminen dkk. (2010), seperti yang disajikan dalam Tabel 3.7.

**Tabel 3.7** Rubrik Penilaian Konsistensi Ilmiah

Skor	Kriteria
2	Apabila siswa memilih tiga dari tiga jawaban yang berhubungan dan benar secara ilmiah dalam satu tema sama.
1	Apabila siswa memilih dua dari tiga jawaban yang berhubungan dan benar secara ilmiah dalam satu tema sama.
0	Apabila siswa hanya memilih satu atau tidak ada dari tiga jawaban yang berhubungan dan benar secara ilmiah dalam satu tema sama.

Untuk mengetahui level konsistensi ilmiah masing-masing siswa dalam keseluruhan tes, maka dihitung rata-rata skor untuk semua tema. Skor siswa untuk semua tema dijumlahkan lalu dibagi dengan jumlah tema, sehingga rata-rata skor berada dalam interval 0 sampai 2. Berdasarkan rata-rata skor tersebut, konsistensi ilmiah (KI) siswa dikategorikan menjadi tiga level konsistensi (Nieminen dkk., 2010), seperti pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Kategori Level Konsistensi Ilmiah (KI)

Level	Interval Skor	Kategori
I	$1,70 \leq KI \leq 2,00$	Konsisten

Sidik Nulhaq, 2015

**PENGARUH MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI MATERI FISIKA DAN KONSISTENSI ILMIAH**

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

II	$1,20 < KI < 1,70$	Cukup konsisten
III	$0,00 \leq KI \leq 1,20$	Tidak konsisten

Contoh pola jawaban untuk pemberian skor konsistensi ilmiah dan konsistensi representasi dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Peningkatan kuantitas konsistensi ilmiah diketahui dengan menghitung besarnya skor *change* positif yang dinormalisasi (*N-change*). Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan interpretasi perolehan gain masing-masing siswa. Nilai *N-change* positif ( $\langle c \rangle$ ) dihitung menggunakan rumus yang sama dengan *N-gain* yang dikembangkan oleh Hake (1998), tapi disempurnakan oleh Marx dan Cummings (2007). Hal ini dilakukan penulis untuk menghindari kesalahan interpretasi pada saat melakukan pembahasan dan penyajian data. Nilai  $\langle c \rangle$  positif untuk peningkatan dan  $\langle c \rangle$  negatif untuk penurunan.

$$\langle c \rangle = \frac{S_{akhir} - S_{awal}}{S_{maks} - S_{awal}} \quad (3.6)$$

$S_{post}$  adalah rata-rata skor (KI) tes akhir,  $S_{pre}$  adalah rata-rata skor (KI) tes awal, dan  $S_{max}$  adalah rata-rata skor (KI) maksimal tes. Kategori perolehan *N-change* disajikan pada Tabel 3.9 berikut:

**Tabel 3.9** Kategori Perolehan *N-change* positif

Interval	Kriteria
$\langle c \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq \langle c \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle c \rangle < 0,30$	Rendah

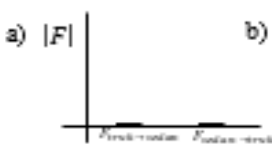
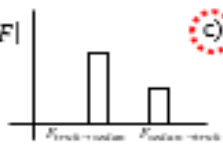
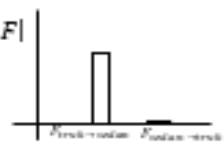
(Hake, 1998).

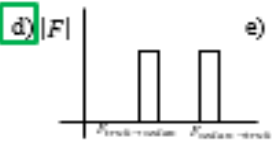
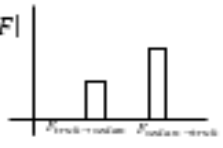
✓ Soal :

Sebuah truk besar bertabrakan dengan mobil sedan. Notasi gaya yang diberikan oleh truk pada mobil sedan adalah  $F_{truk \rightarrow sedan}$  dan gaya yang diberikan oleh mobil sedan pada truk adalah  $F_{sedan \rightarrow truk}$ .

Manakah dari pilihan berikut yang paling menggambarkan besarnya gaya rata-rata  $|F|$  yang diberikan oleh truk dan mobil sedan selama tabrakan?

• Pilihan Jawaban Soal nomor 11

a)  b)  c) 

d)  e) 

• Pilihan Jawaban Soal nomor 11

a) Truk memberikan jumlah gaya pada mobil yang lebih besar daripada yang diberikan mobil pada truk



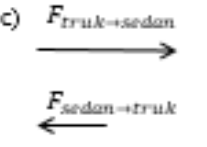
b) Mobil memberikan jumlah gaya pada truk yang lebih besar daripada yang diberikan truk pada mobil.


c) Tidak ada yang memberikan gaya pada yang lain. Mobil akan hancur karena berada pada jalannya truk.

d) Truk memberikan gaya pada mobil tapi mobil tidak memberikan gaya pada truk.

e) Truk memberikan gaya pada mobil dengan jumlah yang sama yang diberikan mobil pada truk.

• Pilihan Jawaban Soal nomor 20

a)  b)  c) 

d)  e) tidak ada gaya

= Konsisten Representasi dan Ilmiah

= Konsisten Representasi

Gambar 3.3 Tema 2 dari R-FCI dan pola jawaban konsisten secara representasi dan ilmiah

### 3. Analisis Lembar Observasi

Sidik Nulhaq, 2015

PENGARUH MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI MATERI FISIKA DAN KONSISTENSI ILMIAH  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Data keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah dengan multirepresentasi diperoleh melalui observasi. Data berupa skala kualitatif yang perlu dikonversi menjadi skala kuantitatif. Pengolahan data dilakukan dengan mencari persentase keterlaksanaan pembelajaran yang dihitung dengan persamaan:

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah aspek yang diamati terlaksana}}{\text{Jumlah keseluruhan aspek yang diamati}} \quad (3.7)$$

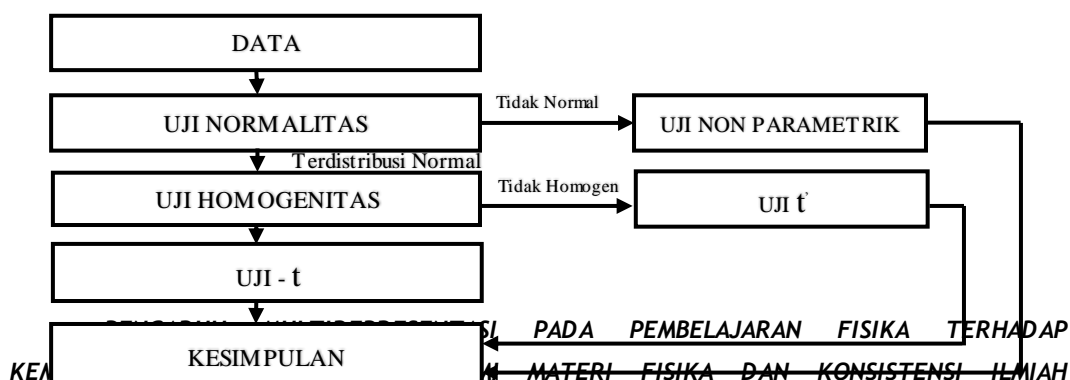
Selanjutnya persentase keterlaksanaan tersebut diinterpretasikan berdasarkan kriteria keterlaksanaan pembelajaran seperti yang tercantum pada Tabel 3.10 (Ahmad, 2014).

**Tabel 3.10** Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

KM (%)	Kriteria
KM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < KM < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \leq KM < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < KM < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq KM < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

### G. Uji hipotesis

Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis untuk mengetahui signifikansi perbedaan dua rerata skor gain diantara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Alur pengolahan data untuk membuktikan hipotesis mengenai kemampuan memahami siswa ditunjukkan oleh Gambar 3.4.



**Gambar 3.4** Alur uji statistik

### **1. Uji normalitas distribusi data**

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data kemampuan siswa dalam memahami materi fisika yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan sampel yang diambil. Melalui uji normalitas akan diketahui apakah sampel yang diambil mewakili populasi atau tidak. Uji Normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Peneliti menggunakan bantuan *Software Statistical Package for Social Science (SPSS<sup>TM</sup>) versi 17.0 for window* untuk mengetahui apakah data kemampuan memahami yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Data berdistribusi normal jika nilai signifikan hasil perhitungan lebih besar dari  $\alpha$  ( $\text{sig} > \alpha$ ) sebaliknya jika nilai signifikan lebih kecil dari  $\alpha$  ( $\text{sig} < \alpha$ ) maka data tidak berdistribusi normal.

### **2. Uji homogenitas variansi data kedua kelompok**

Setelah dilakukan uji normalitas data menunjukkan berdistribusi normal, maka pengolahan data dilanjutkan pada uji homogenitas. Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui asumsi homogen atau tidaknya suatu varian. Jenis uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene*. Data homogen jika nilai signifikan hasil perhitungan lebih besar dari  $\alpha$  ( $\text{sig} > \alpha$ ) sebaliknya jika nilai signifikan lebih kecil dari  $\alpha$  ( $\text{sig} < \alpha$ ) maka data tidak homogen.

### **3. Uji perbedaan dua rerata *N-gain***

Setelah diketahui varian kedua kelompok homogen, maka pengolahan data dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rerata *n-gain* menggunakan uji-t. Uji-t dimaksudkan untuk mengetahui signifikansi perbedaan dua rerata yang

Sidik Nulhaq, 2015



berpasangan. Peneliti menggunakan bantuan *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS<sup>TM</sup>) *versi 17.0 for window* untuk menguji hipotesis antara mean skor kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol yang berpasangan pada tingkat signifikansi tertentu. Jenis uji-t yang digunakan yaitu *Independent-Sample t Test*.

Kriteria untuk menolak atau tidak menolak  $H_0$  berdasarkan nilai signifikansi (Sig.), yakni jika nilai signifikansi  $< \alpha$  maka  $H_0$  ditolak dan jika nilai signifikansi  $\geq \alpha$  maka  $H_0$  tidak dapat ditolak. Pada program SPSS 17.0 nilai signifikansi merupakan peluang (*probability value*, sering disebut *P-value*), maksudnya adalah jika hipotesis nol ( $H_0$ ) benar maka nilai signifikansi merupakan besarnya peluang untuk mengatakan bahwa  $H_0$  salah. Pada kurva normal, jika nilai signifikansi yang didapat dari hasil uji t sama dengan atau lebih kecil dari  $\alpha = 0.05$  maka nilai ini jatuh pada daerah penolakan  $H_0$ , sebaliknya jika nilai signifikansi lebih besar dari  $\alpha = 0.05$  maka nilai ini jatuh pada daerah penerimaan  $H_0$ .