

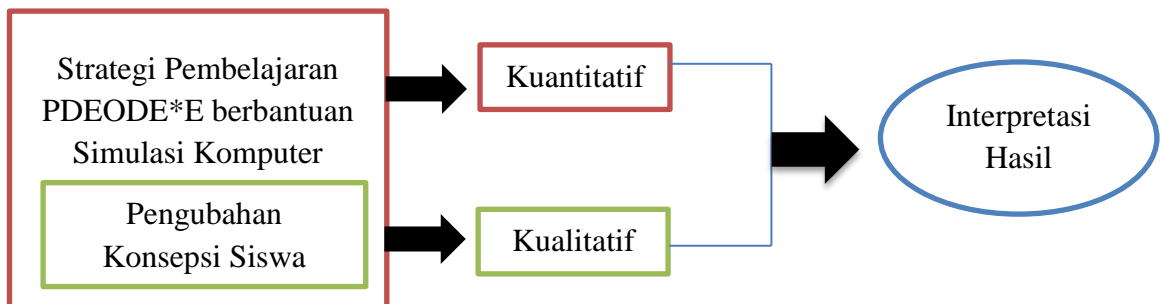
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian campuran (*mixed method research*). Metode penelitian campuran adalah metode penelitian yang menggabungkan metode kuantitatif dan metode kualitatif dalam sebuah studi tunggal (Creswell & Clark, 2010). Tujuan dari penggunaan metode ini adalah untuk memperoleh data yang lebih utuh dan akurat berdasarkan hasil analisis data penelitian berdasarkan metode kuantitatif dan kualitatif.

Metode kuantitatif pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui efektivitas penerapan strategi pembelajaran PDEODE*E berbantuan simulasi komputer dibandingkan dengan pembelajaran konvensional mengenai konsep-konsep pada materi fluida statis. Sedangkan, metode penelitian kualitatif digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai proses perubahan konsepsi siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran PDEODE*E berbantuan simulasi komputer. Perubahan konsepsi tersebut lebih difokuskan pada bagian miskonsepsi pada materi fluida statis.

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *embedded design* dengan *control group pre-test-post-test design*. *Embedded design* adalah jenis metode campuran dimana satu set data digunakan sebagai pendukung berdasarkan jenis data yang lainnya (Creswell, 2003). Metode kuantitatif lebih dominan digunakan dalam penelitian ini dibandingkan dengan metode kualitatif, karena metode kualitatif digunakan sebagai pendukung untuk memperkuat hasil penelitian.



Gambar 3.1 Desain Penelitian *Embedded Design*

Pada penelitian ini terdapat dua kelompok kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan *treatment* menggunakan strategi pembelajaran PDEODE*E berbantuan simulasi komputer, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

Kelas Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kelas Kontrol	O_1	X_2	O_2

Gambar 3.2. Desain Penelitian

O_1 : *pre-test* (sebelum diberikan *treatment*)

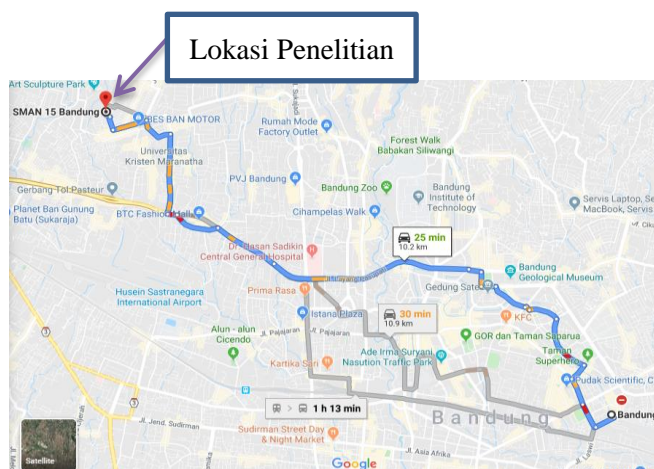
O_2 : *post-test* (setelah diberikan *treatment*)

X_1 : Pemberian *treatment* berupa strategi pembelajaran PDEODE*E berbantuan simulasi komputer

X_2 : Pemberian *treatment* melalui pendekatan saintifik tanpa bantuan simulasi komputer

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI semester ganjil tahun ajaran 2019/2020 di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Berikut ini merupakan peta lokasi penelitian.



Gambar 3.3 Peta Lokasi Penelitian

Hanifah Cahyani, 2020

PENERAPAN STRATEGI PDEODE*E BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER UNTUK MENGURANGI MISKONSEPSI SISWA SMA KELAS XI PADA MATERI FLUIDA STATIS

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

Peta pada Gambar 3.3 diperoleh melalui aplikasi Google Maps yang menunjukkan letak sekolah sebagai tempat penelitian. Jarak yang terukur dari pusat kota Bandung lokasi penelitian adalah sekitar 10,7 km.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2016). Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *Cluster Random Sampling* (pengambilan sampel secara acak), yang digunakan sebagai subjek penelitian. Sampel dari penelitian ini terdiri dari dua kelas XI MIPA dengan jumlah subjek penelitian sebanyak 27 siswa pada kelas eksperimen dan 26 siswa pada kelas kontrol. Subjek penelitian merupakan siswa yang belum mempelajari materi fluida statis.

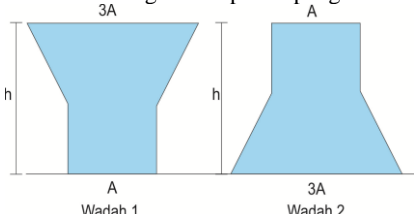
3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam atau sosial (variabel) yang diamati (Sugiyono, 2016). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan adalah tes diagnostik berformat *four-tier* (FTDT), sedangkan instrumen non tes yang digunakan berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Four-tier test yang dikembangkan dari *three-tier test* merupakan tes diagnostik yang memiliki empat tingkatan. *Tier-1* (tingkat pertama) merupakan soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban (1 jawaban benar dan 4 jawaban pengecoh). *Tier-2* (tingkat kedua) berupa pilihan tingkat keyakinan terhadap jawaban yang dipilih pada *tier-1*. *Tier-3* (tingkat ketiga) terdapat lima pilihan alasan (1 alasan benar dan 4 alasan pengecoh) yang mendasari jawaban siswa pada *tier-1*. *Tier-4* (tingkat keempat) berupa keyakinan siswa dalam memilih alasan pada *tier-3*. *Four-tier test* digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi siswa. Tes ini diujikan kepada siswa sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan setelah pembelajaran (*post-test*) berjumlah 13 soal.

Berikut ini merupakan contoh soal *four-tier test* yang digunakan dalam penelitian.

1.1 Terdapat dua buah wadah yang berisi air dengan kedalaman h . Kedua wadah tersebut memiliki luas penampang yang berbeda seperti pada gambar. Wadah 1 memiliki dasar dengan luas penampang sebesar A dan Wadah 2 memiliki dasar dengan luas penampang sebesar $3A$.



Bagaimanakah tekanan hidrostatik yang diberikan oleh air di dasar wadah pada kedua keadaan tersebut?

- Tekanan hidrostatik pada dasar wadah 1 lebih besar dibandingkan dengan tekanan hidrostatik pada dasar wadah 2.
- Tekanan hidrostatik pada dasar wadah 2 lebih besar dibandingkan dengan tekanan hidrostatik pada dasar wadah 1.
- Tekanan hidrostatik pada dasar wadah 1 dan wadah 2 adalah sama besar.
- Tekanan hidrostatik hanya terdapat pada dasar wadah 2.
- Kedua wadah yang diisi air tidak mengalami tekanan hidrostatik.

1.2 Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban soal 1.1

- Yakin
- Tidak Yakin

1.3 Alasan terhadap pilihan jawaban soal 1.1

- Karena dasar wadah 1 memiliki luas penampang yang lebih besar daripada luas penampang pada dasar wadah 2 sehingga wadah 1 mengalami tekanan hidrostatik yang lebih besar.
- Karena dasar wadah 1 memiliki luas penampang yang lebih besar daripada luas penampang pada dasar wadah 2 sehingga wadah 2 mengalami tekanan hidrostatik yang lebih besar.
- Karena dasar wadah 2 memiliki luas penampang lebih besar daripada luas penampang pada dasar wadah 1 sehingga wadah 2 mengalami tekanan hidrostatik yang lebih besar.
- Karena dasar wadah 2 memiliki luas penampang lebih besar daripada luas penampang pada dasar wadah 1 sehingga wadah 1 mengalami tekanan hidrostatik yang lebih besar.
- Karena kedalaman air pada kedua wadah sama sehingga tekanan hidrostatik pada kedua wadah sama besar dan tidak dipengaruhi oleh luas penampang pada dasar wadah.

1.4 Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban soal 1.3

- Yakin
- Tidak Yakin

Gambar 3.4 Instrumen *four-tier test*

Lembar observasi digunakan untuk melihat dan mengetahui keterlaksanaan dari penerapan strategi pembelajaran PDEODE*E berbantuan simulasi komputer. Lembar observasi ini disesuaikan dengan tahapan pada strategi pembelajaran PDEODE*E berbantuan simulasi komputer yang dalam pengisiannya observer dapat memberikan tanda centang pada kolom "Ya" atau "Tidak" berdasarkan pada pengamatannya.

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan. Tahapan pertama merupakan tahap awal atau pendahuluan, tahap kedua adalah tahap penyusunan, tahap ketiga adalah tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap keempat merupakan tahap akhir. Secara lebih rinci, tahapan penelitian tersebut dijabarkan sebagai berikut:

1. Tahap Pendahuluan

- a. Melakukan studi literatur mengenai miskonsepsi yang terdapat pada materi Fluida Statis dari beberapa jurnal dan penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan
- b. Membuat tes diagnostik berformat *two-tier* pada materi Fluida Statis
- c. Melakukan studi lapangan ke sekolah dan menyebarkan angket kepada siswa dan uji instrument *two-tier* untuk dijadikan instrumen *four-tier*
- d. Merumuskan masalah dan tujuan penelitian

2. Tahap Penyusunan

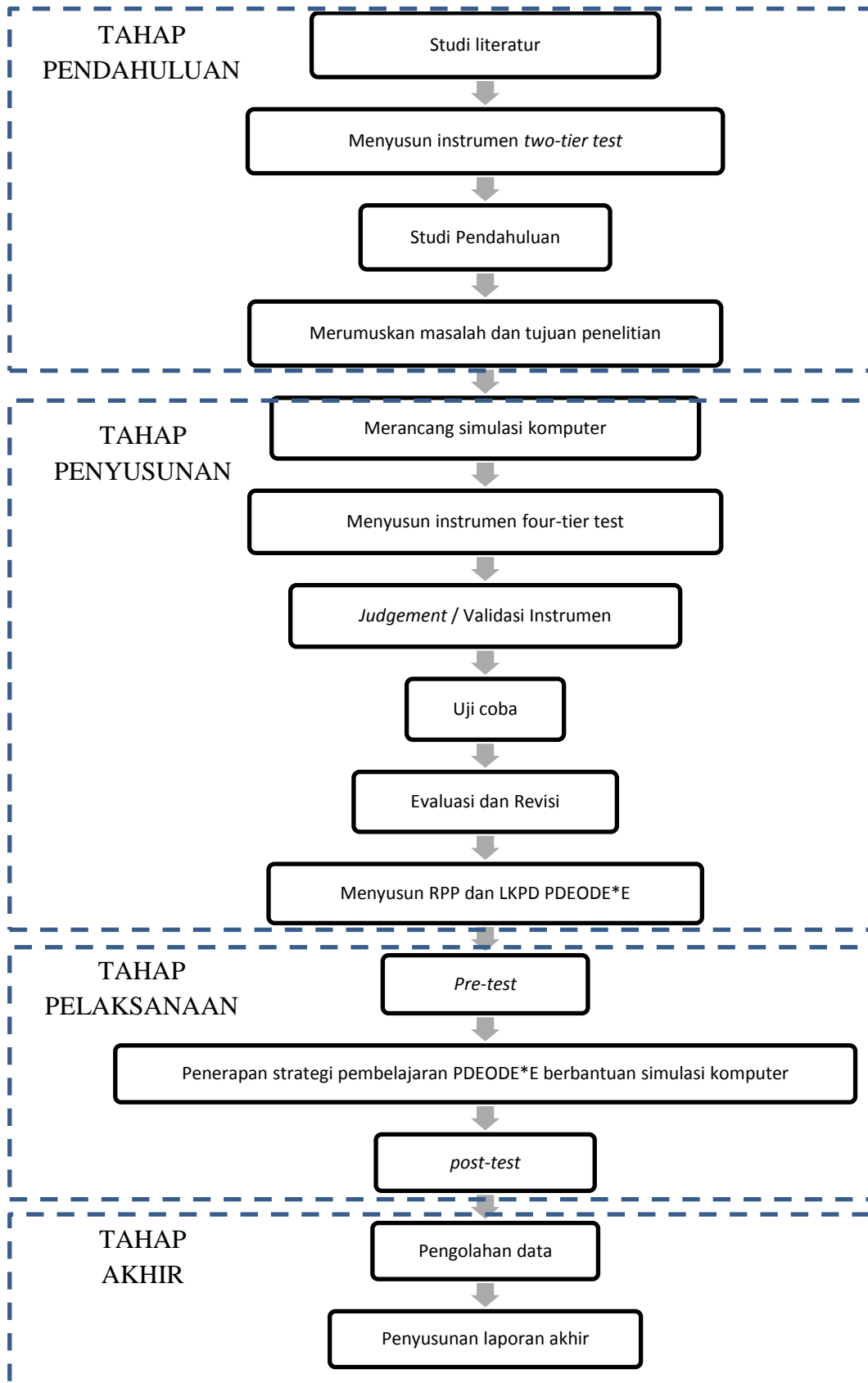
- a. Merancang *story board* untuk simulasi komputer
- b. Membuat instrumen *four-tier test* dari hasil uji instrumen *two-tier*
- c. Melakukan *Judgement instrument four-tier test* kepada 2 orang dosen dan 1 guru fisika
- d. Melakukan revisi instrument dari hasil *judgement instrument*.
- e. Merancang perangkat pembelajaran (RPP dan LKPD)
- f. Melakukan uji coba instrument *four-tier*
- g. Menganalisis instrument dari hasil uji instrument
- h. Melakukan revisi instrumen

3. Tahap pelaksanaan

- a. Memberikan instrument *four-tier test* pada siswa sebagai *pre-test*
- b. Menerapkan pembelajaran menggunakan strategi PDEODE*E berbantuan simulasi komputer
- c. Memberikan instrument *four-tier test* pada siswa sebagai *post-test*

4. Tahap akhir

- a. Mengumpulkan data hasil penelitian
- b. Mengolah data hasil penelitian
- c. Menganalisis hasil dari pengolahan data hasil penelitian
- d. Menyusun laporan penelitian



Gambar 3.5 Alur penelitian

3.5 Analisis Data

3.5.1 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrument (Arikunto, 2015). Instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat mengukur apa yang diinginkan (Kaniawati, 2012).

Untuk menguji validitas instrumen *four-tier test* secara statistik dapat menggunakan uji validitas pearson dengan persamaan sebagai berikut.

$$r_{XY} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N(\sum X^2 - (\sum X)^2)] [N(\sum Y^2 - (\sum Y)^2)]}} \quad (3.1)$$

(Arikunto, 2015)

Keterangan:

- r_{XY} : Koefisien korelasi antara variable X dan Y
 N : Jumlah siswa
 X : Skor tiap butir soal
 Y : Skor total tiap butir soal

Setelah memperoleh hasil uji validitas diperoleh koefisien korelasi yang kemudian diinterpretasikan menurut klasifikasi berikut.

Tabel 3.1 Klasifikasi Kategori Koefisien Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{XY} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{XY} \leq 0,00$	Tidak Valid

(Guilford, 1956)

Berikut ini merupakan tabel hasil uji validitas pearson terhadap instrumen *four-tier test*.

Tabel 3.2. Hasil Uji Validitas Pearson

No.Soa	r_{XY}	Kriteria
1	0,41	Rendah
2	0,49	Sedang
3	0,34	Rendah
4	0,51	Rendah

No.Soa	r_{xy}	Kriteria
5	0,45	Sedang
6	0,43	Rendah
7	0,37	Rendah
8	0,39	Rendah
9	0,33	Rendah
10	0,69	Tinggi
11	0,43	Rendah
12	0,32	Rendah
13	0,40	Rendah

Selain menggunakan uji validitas pearson, dilakukan juga uji validitas oleh para ahli. Validasi ahli dilakukan oleh 2 orang dosen fisika dan 1 orang guru mata pelajaran fisika di SMA. Uji validitas oleh para ahli dilakukan untuk menilai aspek materi, aspek kontruksi, dan aspek bahasa, dan kesesuaian antara *tier-1* dan *tier-3* pada instrument secara keseluruhan. Instrumen dinilai berdasarkan 6 indikator, yaitu: (1) butir soal mendiagnosis miskonsepsi, (2) kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang ditemukan oleh para ahli, (3) kontruksi soal sesuai dengan format *four-tier*, (4) menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, (5) pilihan jawaban dan alasan homogen serta logis dari segi materi, dan (6) hanya ada satu kunci jawaban. Setiap indikator akan dijudgement dengan 3 kategori validasi yaitu VTR (Valid Tanpa Revisi), VR (Valid Revisi), dan TV (Tidak Valid). Setiap indikator yang dinyatakan “VTR” akan diberi skor 2, untuk indikator yang dinyatakan “VR” akan diberi skor 1, dan indikator yang dinyatakan “TV” akan diberi skor 0. Kemudian, skor dari tiap indikator dicari nilai reratanya. Sehingga validitas isi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{validitas} = \frac{\text{skor validator I} + \text{skor validator II} + \text{skor validator III}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \quad (3.2)$$

Butir soal dapat dikatakan valid (dapat digunakan) apabila hasil validitasnya lebih besar dari 0,70 (Tilden, dkk., dalam Degado-Rico). Hasil validitas ditampilkan pada Tabel . Berdasarkan tabel dari 13 soal yang diuji validitasnya, semua soal dinyatakan valid, sehingga dapat digunakan.

Tabel 3.3 Hasil Uji Validasi Instrumen oleh Ahli

No. Soal	Validator I	Validator II	Validator III	Skor Validitas	Keterangan
1.	1	1,7	2	1,6	Digunakan
2.	2	2	2	2	Digunakan
3.	2	1,7	2	1,9	Digunakan
4.	0,7	1	2	1,2	Digunakan
5.	1	1,7	2	1,6	Digunakan
6.	1	1,2	2	1,4	Digunakan
7.	1	1	2	1,3	Digunakan
8.	2	2	2	2	Digunakan
9.	2	2	2	2	Digunakan
10.	1	1,7	2	1,6	Digunakan
11.	1	1,7	2	1,6	Digunakan
12.	2	1,7	2	1,9	Digunakan
13.	2	2	2	2	Digunakan

3.5.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg (tidak berubah-ubah) (Kaniawati,2012). Suatu soal atau instrumen dikatakan dapat dipercaya jika memberikan hasil yang tetap apabila diteskan beberapa kali (Arikunto, 2015). Uji reliabilitas instrumen *four-tier test* dilakukan dengan menggunakan uji reliabilitas Kuder dan Richardson KR-20 yang ditunjukkan oleh persamaan berikut.

$$KR_{20} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right) \quad (3.3)$$

(Arikunto, 2015)

Keterangan:

KR₂₀ : Reliabilitas tes

n : banyaknya butir soal

p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah (q = 1-p)

S² : standar deviasi dari tes

Adapun untuk menginterpretasikan tingkat reliabilitas, maka kriteria reliabilitas dikategorikan menurut tabel berikut.

Tabel 3.4. Interpretasi Tingkat reliabilitas

Skor KR-20	Interpretasi
$KR_{20} > 0,80$	Tinggi
$0,50 \leq KR_{20} \leq 0,80$	Sedang
$KR_{20} < 0,50$	Rendah

(Tan, 2009)

Berdasarkan pada hasil perhitungan uji reliabilitas, diperoleh nilai KR-20 sebesar 0,63 dengan interpretasi sedang. Setelah melakukan uji validitas dan uji reliabilitas, instrumen direvisi sesuai dengan saran dari validator. Setelah instrumen selesai direvisi, selanjutnya instrumen diimplementasikan kepada siswa dalam kegiatan *pre-test* dan *post-test*.

3.5.3 Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar (Kaniawati, 2012). Tingkat kesukaran digunakan untuk menganalisis distribusi setiap butir soal agar pendistribusian soal merata. Tingkat kesukaran dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$p = \frac{B}{J_s} \quad (3.4)$$

Keterangan:

p : Indeks kesukaran

B : Jumlah siswa yang menjawab benar

J_s : Jumlah seluruh siswa

Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Nilai p	Kriteria
$0,80 \leq p \leq 1,00$	Sangat mudah
$0,50 \leq p < 0,70$	Mudah
$0,30 \leq p < 0,50$	Sukar
$0,00 \leq p < 0,30$	Sangat Sukar

(Kara & Celikler, 2015)

Berikut ini merupakan hasil rekapitulasi tingkat kesukaran tiap butir soal yang ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil rekapitulasi tingkat kesukaran

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi	Keterangan
1.	0,59	Mudah	Dipakai
2.	0,32	Sulit	Dipakai
3.	0,68	Mudah	Dipakai

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi	Keterangan
4.	0,47	Sulit	Dipakai
5.	0,5	Mudah	Dipakai
6.	0,5	Mudah	Dipakai
7.	0,5	Mudah	Dipakai
8.	0,65	Mudah	Dipakai
9.	0,29	Sangat Sulit	Diperbaiki- Dipakai
10.	0,62	Mudah	Dipakai
11.	0,47	Sulit	Dipakai
12.	0,41	Sulit	Dipakai
13.	0,53	Mudah	Dipakai

3.5.4 Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Kaniawati, 2012). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.5)$$

Keterangan:

- DP : Indeks daya pembeda butir soal
- J_A : Banyaknya peserta tes kelompok atas
- J_B : Banyaknya peserta tes kelompok bawah
- B_A : Banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar
- B_B : Banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Tabel 3.7 Interpretasi Daya Pembeda

Nilai DP	Kriteria
Negatif	Soal dibuang
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

(Arikunto, 2013)

Berikut ini merupakan hasil rekapitulasi daya pembeda untuk setiap butir soal yang ditunjukkan oleh Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Hasil Rekapitulasi Daya Pembeda

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi	Keterangan
1.	0,35	Cukup	Diperbaiki
2.	0,41	Baik	-
3.	0,18	Jelek	Diperbaiki
4.	0,47	Baik	-
5.	0,41	Baik	-
6.	0,41	Baik	-
7.	0,41	Baik	-
8.	0,24	Cukup	Diperbaiki
9.	0,24	Cukup	Diperbaiki
10.	0,65	Baik	-
11.	0,24	Cukup	Diperbaiki
12.	0,24	Cukup	Diperbaiki
13.	0,35	Cukup	Diperbaiki

3.6 Teknik Pengolahan Data

3.6.1 Efektivitas Penerapan Strategi Pembelajaran PDEODE*E berbantuan Simulasi Komputer

Efektivitas dari penerapan strategi PDEODE*E berbantuan simulasi komputer untuk mengurangi miskonsepsi pada materi fluida statis dapat dihitung menggunakan perhitungan *effect size*. *Effect size* merupakan teknik perhitungan untuk mengetahui signifikansi suatu perlakuan dengan menganalisis perbedaan ukuran antara dua grup (Tellez, dkk., 2015).

Sebelum menghitung *effect size*, konsepsi siswa dikategorikan berdasarkan kriteria konsepsi yang terdapat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.9 Kriteria Konsepsi Siswa

Kriteria Konsepsi	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3	Tingkat 4
<i>Misconception</i> (MC)	Salah	Yakin	Salah	Yakin
<i>Sound Understanding</i> (SU)	Benar	Yakin	Benar	Yakin
	Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin
	Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin
	Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin
	Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin
<i>Partial Understanding</i> (PU)	Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin
	Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin
	Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin
	Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin
	Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin
<i>No Understanding</i> (NU)	Benar	Yakin	Salah	Yakin
	Salah	Yakin	Benar	Yakin
	Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin

Kriteria Konsepsi	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3	Tingkat 4
	Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin
	Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin
<i>No Coding</i> (NC)	Apabila tidak mengisi satu atau lebih item (tingkat)			

(Samsudin, dkk., 2017)

Masing-masing kriteria konsepsi pada Tabel 3.9 perlu diberikan skor. Adapun skor pada setiap konsepsi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.10 Skor Kriteria Konsepsi Siswa

Kriteria Konsepsi	Skor
<i>Sound Understanding</i> (SU)	2
<i>Partial Understanding</i> (PU)	1
<i>Misconception</i> (MC)	0
<i>No Understanding</i> (NU)	0
<i>No Coding</i> (NC)	0

(Samsudin, dkk., 2017)

Setelah mengetahui skor untuk masing-masing kriteria konsepsi, maka diperoleh masing-masing skor konsepsi ketika *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Untuk menghitung *effect size*, dapat menggunakan perumusan *Glass's delta* (Δ) seperti yang ditunjukkan oleh persamaan berikut.

$$\Delta = \frac{\bar{x}_{exp} - \bar{x}_{con}}{SD_{con}} \quad (3.6)$$

Keterangan:

 \bar{x}_{exp} : rata-rata *posstest* kelas eksperimen \bar{x}_{con} : rata-rata *post-test* kelas kontrol SD_{con} : standar deviasi *post-test* kelas kontrol

Hasil perhitungan *Glass's delta* (Δ) selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Interpretasi Hasil *Glass's delta*

<i>Glass's delta</i> (Δ)	Interpretasi
$0,00 \leq \Delta < 0,20$	Kurang
$0,20 \leq \Delta < 0,50$	Kecil
$0,50 \leq \Delta < 0,70$	Sedang

<i>Glass's delta</i> (Δ)	Interpretasi
$\Delta \geq 0,70$	Besar

(Tellez, dkk., 2015)

3.6.2 Perhitungan Konsepsi Siswa

Berdasarkan pada Tabel terdapat dari lima kategori konsepsi yaitu *Sound Understanding*, *Partial Understanding*, *Misconception*, *Not Understanding*, dan *No Coding*. Perhitungan konsepsi siswa tiap butir soal ketika *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan sebagai berikut.

$$\text{Kriteria Konsepsi (\%)} = \frac{\Sigma \text{kriteria konsepsi}}{\Sigma \text{seluruh siswa}} \times 100\% \quad (3.7)$$

Untuk mengetahui signifikansi penurunan miskonsepsi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan perhitungan menggunakan persamaan yang diadopsi dari perumusan *N-gain*. *N-Gain* merupakan ukuran peningkatan pemahaman siswa, dihitung dari selisih jumlah siswa yang mengalami perubahan dari tidak paham konsep atau miskonsepsi menjadi paham konsep (Hikmat, dkk, 2014). Pada penelitian ini, *N-Gain* yang digunakan adalah *N-Gain* yang diadopsi dari Hake (1998) yang kemudian dikembangkan oleh Hikmat, dkk (2014) untuk mengidentifikasi penurunan kuantitas siswa yang mengalami miskonsepsi. Sehingga, dapat diketahui nilai *N-Gain* dari skor tersebut untuk melihat apakah ada perubahan miskonsepsi setelah diberikan *treatment*. *Normal Gain* dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\Delta M = \frac{\% M_{post} - \% M_{pre}}{\% M_{pre} - \% M_{ideal}} \quad (3.8)$$

Keterangan:

$\% M_{post}$: Skor miskonsepsi saat *post-test*

$\% M_{pre}$: Skor miskonsepsi saat *pre-test*

$\% M_{ideal}$: Skor miskonsepsi ideal

Setelah menghitung *N-Gain*, selanjutnya nilai *normal gain* diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 3.12

Tabel 3.12 Interpretasi Nilai *N-Gain*

ΔM	Skor
$\Delta M \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < \Delta M \leq 0,7$	Sedang
$\Delta M > 0,7$	Tinggi

(Hake dalam Ramlawati, 2014)

3.6.3 Tipe Perubahan Miskonsepsi

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa pada setiap butir soal dapat dianalisis pengubahannya menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Pengubahan miskonsepsi (\%)} = MC_{pre}(\%) - MC_{post}(\%) \quad (3.9)$$

Setelah menghitung perubahan miskonsepsi, tipe-tipe perubahan miskonsepsi dapat ditentukan berdasarkan pada Tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13 Tipe Perubahan Konsepsi Siswa

Pengubahan Miskonsepsi	Tipe Pengubahan	Keterangan
+	Positif	Siswa mengalami penurunan miskonsepsi
-	Negatif	Siswa mengalami peningkatan miskonsepsi
0	Tidak berubah	Siswa tidak mengalami perubahan miskonsepsi

(Samsudin, dkk., 2016)

3.6.4 Kategori Perubahan Konsepsi Siswa

Analisis perubahan konsepsi siswa penting dilakukan untuk mengetahui apakah siswa mengalami perubahan miskonsepsi atau tidak. Perubahan konsepsi siswa dapat diketahui melalui konsepsi siswa ketika *pre-test* dan *post-test*. Kategori perubahan konsepsi dibagi menjadi 3 kategori, yaitu *Acceptable Change (AC)*, *Not Acceptable (NA)*, dan *No Change (NCh)* yang dijabarkan pada Tabel berikut.

Tabel 3.14 Kategori Perubahan Konsepsi Siswa

Konsepsi ketika <i>pre-test</i>	Pengubahan	Konsepsi ketika <i>post-test</i>	Kategori Pengubahan
MC	→	PU	AC

Konsep ketika <i>pre-test</i>	Pengubahan	Konsep ketika <i>post-test</i>	Kategori Pengubahan
MC	→	SU	
NU	→	PU	
NU	→	SU	
PU	→	SU	
NC	→	PU	
NC	→	SU	
MC	→	NU	
NU	→	MC	
PU	→	MC	
PU	→	NU	
SU	→	PU	
SU	→	NU	
SU	→	MC	NA
PU	→	NC	
MC	→	NC	
NC	→	MC	
NU	→	NC	
NC	→	NU	
PU	→	PU	
NU	→	NU	
MC	→	MC	NCh
SU	→	SU	
NC	→	NC	

(Samsudin, dkk., 2016)

3.6.5 Keterlaksanaan Pembelajaran menggunakan Strategi Pembelajaran PDEODE*E berbantuan Simulasi Komputer

Untuk mengetahui keterlaksanaan strategi pembelajaran PDEODE*E berbantuan simulasi komputer, dilakukan kegiatan observasi di setiap pertemuan kegiatan pembelajaran. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran tersebut disajikan dalam bentuk daftar cek (*checklist*). Kegiatan observasi dilakukan oleh dua orang observer yakni dua orang mahasiswa.

Hasil observasi keterlaksanaan penerapan strategi pembelajaran PDEODE*E yang telah dilakukan, dihitung menggunakan teknik *scoring*. Apabila observer menyatakan “Ya” maka skor yang diberikan adalah 1, sedangkan apabila observer menyatakan “Tidak” maka skor yang diberikan

adalah 0. Kemudian persentase keterlaksanaan pembelajaran diperoleh melalui persamaan berikut.

$$Keterlaksanaan (\%) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.10)$$

Interpretasi persentase keterlaksanaan pembelajaran ini ditunjukkan oleh Tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.14 Interpretasi Persentase keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan	Interpretasi
$0\% < K \leq 20\%$	Sangat Lemah
$20\% < K \leq 40\%$	Lemah
$40\% < K \leq 60\%$	Cukup
$60\% < K \leq 80\%$	Baik
$80\% < K \leq 100\%$	Sangat baik

(Avianti & Yonata, 2015)