

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Pada Bagian Ini akan dijelaskan bagaimana metode yang digunakan diantaranya Metode dan desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, analisis data instrumen tes, dan Teknik pengolahan dan analisis data penelitian. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan *software* Microsoft Office Excel.

#### **3.1 Metode dan Desain Penelitian**

Metode penelitian yang akan digunakan adalah *mixed methods* berarti mengkombinasikan metode kuantitatif dan metode kualitatif. Menurut Sugiyono (2012) menyatakan bahwa penelitian kombinasi (*mixed methods*) adalah suatu metode penelitian yang mengkombinasikan atau menggabungkan metode kuantitatif dan metode kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian, sehingga diperoleh data yang lebih valid, komprehensif, *reliable* dan obyektif. Jenis metode penelitian yang digunakan adalah *concurrent embedded design*. Sugiyono (2012) mengemukakan bahwa metode *concurrent embedded design* merupakan metode penelitian yang mengkombinasikan penggunaan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif secara bersama-sama.

Desain yang akan digunakan dalam penelitian adalah *Control Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini menggunakan 2 kelas kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menerapkan *Conceptual Change Texts* (CCT) berbantuan komputer sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran metode konvensional. Besarnya pengaruh yang diterapkan dalam pembelajaran dapat dilihat berdasarkan gain yang dinormalisasi yang didapat dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Perbedaan signifikan dari hasil tersebut diasumsikan sebagai efek *treatment*.

Untuk memudahkan dalam memahami bentuk desain penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.

<b>Kelas</b>	<b>Tes Awal (Pre-test)</b>	<b>Perlakuan (Treatment)</b>	<b>Tes Akhir (Post-test)</b>
<b>Eksperimen</b>	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
<b>Kontrol</b>	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Gambar 3.1. Desain penelitian

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : nilai *pretest* (sebelum diberikan perlakuan misalnya model pembelajaran)  
 O<sub>2</sub> : nilai *posttest* (setelah diberikan perlakuan misalnya model pembelajaran)  
 X<sub>1</sub> : penerapan CCT berbantuan komputer  
 X<sub>2</sub> : model pembelajaran metode konvensional

### 3.2 Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini merupakan siswa kelas XI SMA program IPA yang belum mempelajari materi fluida statis. Partisipan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki rata-rata kemampuan yang sama sesuai dengan pembagian kelas yang dilakukan oleh pihak sekolah. Partisipan untuk kelas kontrol yaitu satu kelas dengan jumlah partisipan 26 siswa dan untuk kelas eksperimen juga menggunakan satu kelas dengan jumlah partisipan 27 siswa.

### 3.3 Populasi Dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian yang akan dilakukan adalah siswa SMA kelas XI program IPA dari salah satu SMA di Bandung. Untuk mendapatkan kelas yang akan digunakan penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling* (Sugiyono, 2012). Teknik tersebut digunakan karena di sekolah tersebut terdapat satu kelas unggulan dari lima kelas yang ada dan penelitian dilakukan pada kelas yang bukan merupakan kelas unggulan. Pembagian siswa tiap kelasnya di sekolah tersebut dibagi dengan rata. Sampel siswa yang akan digunakan untuk penelitian adalah siswa yang belum mempelajari materi fluida statis.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk mengukur variable yang akan diteliti sebagai fasilitas untuk mengumpulkan data penelitian yang mudah untuk diolah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

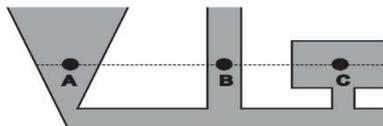
#### 3.4.1 *Conceptual Change Texts (CCT)*

*Conceptual Change Texts (CCT)* merupakan teks yang didesain untuk merekonstruksi konsepsi siswa pada materi tertentu. Desain CCT yang dibuat adalah untuk mengatasi miskonsepsi siswa pada materi fluida statis serta mengatasi kelemahan dalam menjelaskan atau menyelesaikan masalah yang dialami siswa sehingga tidak terjadi miskonsepsi. *Conceptual Change Texts* yang dibuat merujuk pada buku Fisika Dasar Jilid 1 (Giancoli, 2001; Resnick, 1989; Tipler, 1998) dan Buku Fisika untuk kelas 11 (Kanginan, 2017) yang dapat dilihat pada Lampiran B.3.

#### 3.4.2 Tes diagnostik *Four Tier Test*

Tes yang diberikan pada siswa merupakan tes diagnostik untuk mengukur miskonsepsi. Penelitian ini menggunakan tes diagnostik *four tier test*. Bentuk dari tes diagnostik *four tier test* tersebut terdiri dari empat tingkatan yaitu *tier-1* berupa soal pilihan ganda dengan lima opsi, *tier-2* merupakan tingkat keyakinan terhadap jawaban pada *tier-1*, *tier-3* merupakan alasan berupa pilihan ganda semi tertutup untuk pilihan jawaban dari *tier-1*, dan *tier-4* merupakan tingkat keyakinan dari alasan yang dipilih pada *tier-3*. Berikut contoh instrumen tes diagnostik *four tier test*.

- 2.1 Terdapat tiga titik yaitu A, B, dan C pada sebuah bejana berhubungan. Titik A dan B berada pada bejana dengan bagian atas terbuka dan C berada pada bejana dengan bagian atas bejana tertutup seperti pada gambar berikut.



Pernyataan yang benar untuk menyatakan tekanan hidostatik pada ketiga titik adalah . . .

- 
- a. Tekanan hidtostatik B paling besar dan tekanan hidtostatik C paling kecil
  - b. Tekanan hidtostatik A paling besar dan tekanan hidtostatik C paling kecil
  - c. Tekanan hidtostatik C paling besar dan tekanan hidtostatik A dan B sama besar
  - d. Tekanan hidtostatik C paling besar dan tekanan hidtostatik B paling kecil
  - e. Tekanan hidtostatik pada ketiga titik sama besar
- 

**2.2** Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda pilih?

- a. Yakin. Tidak yakin
- 

**2.3** Alasan anda memilih jawaban pada soal di atas adalah . . . .

- a. Tekanan hidtostatik dipengaruhi oleh kedalaman, semakin dalam suatu titik dalam zat cair maka, tekanan hidtostatik akan semakin besar
  - b. Tekanan hidrosatis dipengaruhi oleh volume zat cair, semakin besar volume zat cair maka semakin besar tekanan hidtostatiknya
  - c. Tekanan hidtostatik dipengaruhi oleh luas bejana, semakin luas bejana maka tekanan hidtostatik akan besar
  - d. Tekanan hidrosatis dipengaruhi benda di atas titik, semakin besar benda tersebut, maka tekanan hidtostatik akan semakin besar
  - e. Lainnya: .....
- 

**2.4** Apakah anda yakin dengan alasan yang anda pilih?

- a. Yakin. Tidak yakin
- 

Penggunaan tes diagnostik *four tier test ini* karena mampu menggolongkan konsepsi siswa pada empat kategori yaitu:

- 1) Paham Konsep (PK)
- 2) Paham Sebagian (PS)
- 3) Miskonsepsi (M)
- 4) Tidak Paham Konsep (TPK)

Shofyan Sholahuddin, 2019

**PENERAPAN CONCEPTUAL CHANGE TEXTS (CCT) BERBANTUAN KOMPUTER  
UNTUK MENURUNKAN MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS**

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

Empat kategori konsepsi tersebut diperoleh dari kombinasi jawaban siswa pada keempat *tier*. Jika Responden tidak menjawab disalah satu atau lebih dari keempat *tier* tersebut, maka Responden tersebut dimasukkan dalam kategori Tidak Dapat Dikodekan (TDK). Test yang dilakukan pada penelitian ini adalah berupa tes awal yang diberikan sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan tes akhir yang diberikan setelah pembelajaran (*post-test*).

### 3.3.3 Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk melihat keterlaksanaan penerapan *Conceptual Change Texts* (CCT) berbantuan komputer dalam pembelajaran. Lembar keterlaksanaan pembelajaran berupa lembaran yang didalamnya terdapat aktivitas guru dan aktivitas siswa yang didesain sesuai dengan perencanaan menerapkan *Conceptual Change Texts* (CCT) berbantuan komputer. Data pada Instrumen ini diambil oleh observer yang mengamati kegiatan pembelajaran sesuai dengan petunjuk pengisian. Instrumen tes diagnostik *four tier test* dapat dilihat pada Lampiran B.2.

## 3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini secara garis besar terdiri dari empat tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir penelitian. Berikut ini disajikan penjelasan secara lebih rinci terkait tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:

- 1) Tahap Pendahuluan
  - a. Studi pendahuluan lapangan dengan melakukan wawancara dengan guru fisika dan observasi kegiatan pembelajaran
  - b. Mengkaji *Conceptual Change Texts* berbantuan komputer untuk menurunkan miskonsepsi siswa
- 2) Tahap Perencanaan
  - a. Mengidentifikasi dan merumuskan masalah
  - b. Menentukan materi penelitian
  - c. Menentukan metode penelitian yang akan digunakan
  - d. Tahap Penyusunan Tes Diagnosis Miskonsepsi dan Pembelajaran

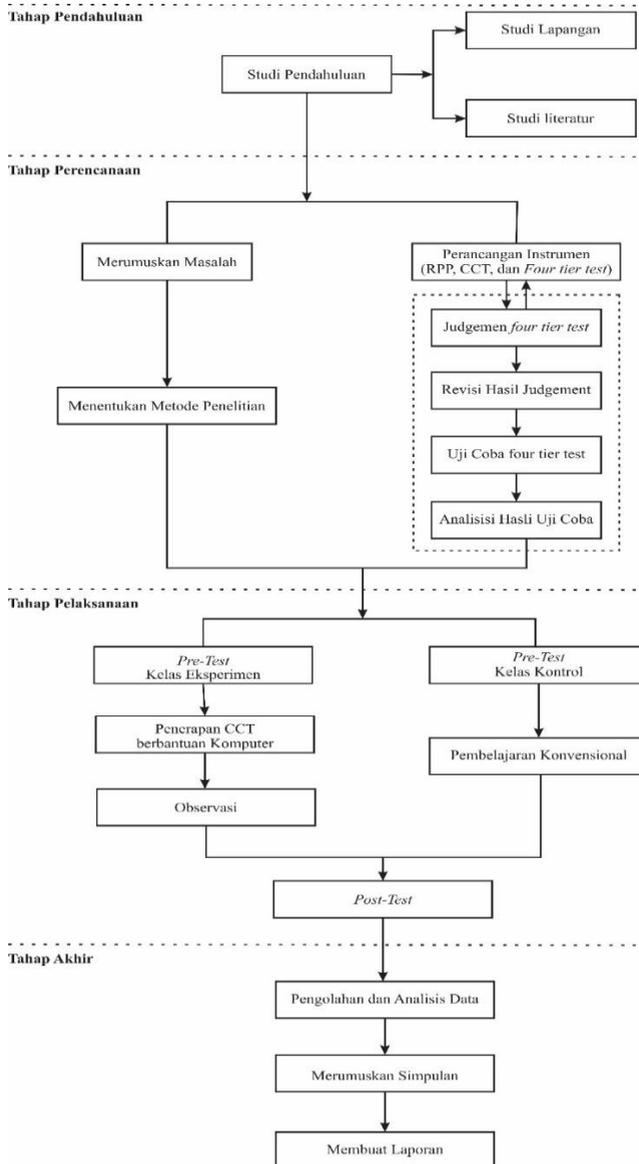
1. Menganalisis kurikulum dan materi ajar fisika fluida statis SMA
  2. Menelaah tes diagnosis miskonsepsi dari berbagai literatur
  3. Pembuatan kisi-kisi soal *Four Tier Test* dan membuat soal beserta kunci jawaban
  4. *Judgement* instrumen *Four Tier Test*
  5. Revisi soal *Four Tier Test*.
  6. Uji coba instrumen *Four Tier Test*
  7. Menghitung validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kemudahan instrumen.
- e. Menyusunan perangkat pembelajaran yang meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), bahan ajar berupa *Conceptual Change Texts* berbantuan Komputer
- f. Mempersiapkan dan mengurus surat izin penelitian
- 3) Tahap Pelaksanaan
- a. Pemberian *Four Tier Test* pada subjek penelitian sebagai *pre-test*
  - b. Penerapan pembelajaran menggunakan *Conceptual Change Texts* berbantuan komputer pada kelas eksperimen dan pembelajaran secara konvensional pada kelas kontrol
  - c. *Memberikan post-test* menggunakan *Four Tier Test*
- 4) Tahap Akhir
- a. Pengumpulan data hasil *Four Tier Test* dari subjek yang telah dijadikan penelitian
  - b. Pengolahan dan analisis data hasil *Four Tier Test* untuk melihat pengurangan miskonsepsi siswa
  - c. Membuat simpulan hasil miskonsepsi siswa atas penerapan *Conceptual Change Texts* (CCT) berbantuan komputer untuk menurunkan miskonsepsi siswa
  - d. Membuat laporan penelitian.

Prosedur penelitian dapat dilihat secara lebih mudah menggunakan bagan alur pada Gambar 3.2.

Shofyan Sholahuddin, 2019

**PENERAPAN CONCEPTUAL CHANGE TEXTS (CCT) BERBANTUAN KOMPUTER  
UNTUK MENURUNKAN MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS**

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



Shofyan Sholahuddin, 2019

**PENERAPAN CONCEPTUAL CHANGE TEXTS (CCT) BERBANTUAN KOMPUTER  
UNTUK MENURUNKAN MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS**

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

Gambar 3.2. Bagan Alur Penelitian

### 3.6 Analisis Data Instrumen Tes *Four Tier Test*

Sebelum instrumen tes berupa four tier test digunakan sebagai alat untuk mengukur miskonsepsi, terlebih dahulu instrumen tersebut diuji coba yang dianalisis dengan cara sebagai berikut:

#### 3.6.1 Uji Validitas

Validasi merupakan ukuran yang menunjukkan ketepatan suatu tes. Validasi menyatakan keakuratan instrumen untuk menrefleksikan hal yang diukurnya (Silalahi, 2017). Suatu instrumen tes dapat dikatakan valid apabila instrumen tes tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukurnya (Arikunto, 2013). Pada penelitian ini digunakan validasi logis yang meliputi validasi isi dan validasi konstruksi.

Untuk menentukan validasi dari instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, instrumen yang telah dibuat dijudgment kepada tiga orang ahli. Kriteria yang digunakan sebagai penilaian untuk *judgment* instrumen tersebut seperti yang tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria penilaian angket validator

No	Aspek Penilaian	Skor	Kriteria
1	Tata Bahasa	4	Apabila soal dapat dimengerti dan memenuhi kriteria: - Menggunakan Bahasa Indonesia yang baku - Sesuai dengan EYD - Tidak bermakna ganda (tidak ambigu)
		3	Apabila soal dapat dimengerti, dan 2 dari 3 kriteria terpenuhi
		2	Apabila soal dapat dimengerti, dan 1 dari 3 kriteria terpenuhi

No	Aspek Penilaian	Skor	Kriteria
		1	Apabila soal tidak dapat dimengerti, dan 1 dari 3 kriteria yang terpenuhi
2	Konten	4	Apabila soal memenuhi kriteria: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep fisika benar</li> <li>- Soal logis dan rasional</li> <li>- Hanya terdapat satu jawaban yang paling tepat</li> <li>- Soal tidak mengarah pada jawaban sebenarnya</li> </ul>
		3	Apabila 3 dari 4 kriteria terpenuhi
		2	Apabila 2 dari 4 kriteria terpenuhi
		1	Apabila 1 dari 4 kriteria terpenuhi
3	Soal Sesuai dengan Indikator	Ya	Apabila soal sesuai dengan indikator
		Tidak	Apabila soal tidak sesuai dengan indikator

Para ahli memberikan penilaian dengan memberikan tanda ( $\surd$ ) pada kolom yang telah disediakan. Untuk mengolah data validasi dari para ahli digunakan pengolahan menggunakan Content Validaty Ratio (CVR) dan Conten Validaty Index (CVI) untuk memvalidasi kesesuaian instrumen terhadap indicator yang akan diukur, serta menggunakan metode Aiken'V untuk menghitung koefisien validasi berdasarkan penilaian dari para ahli.

### 3.5.1.1 Pengolahan Data CVR dan CVI

Data hasil penilaian dari para ahli untuk kesesuaian instrumen dengan indicator yang akan diukur digunakan pengolahan data dengan CVR dan CVI. Adapun pengolahan datanya yaitu dengan memberikan kriteria terhadap tanggapan dari validator seperti pada Tabel 3.2.

Shofyan Sholahuddin, 2019

**PENERAPAN CONCEPTUAL CHANGE TEXTS (CCT) BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK MENURUNKAN MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS**  
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.2. Kriteria Penilaian Validator

Kriteria	Skor
Ya	1
Tidak	0

(Wijayanti, 2013)

Selanjutnya pemberian skor pada jawaban item yang diolah dengan CVR menggunakan persamaan 3.1:

$$CVR = \frac{n_e - \left(\frac{N}{2}\right)}{\frac{N}{2}} \quad (3.1)$$

Keterangan

CVR : Content Validaty Ratio

$n_e$  : jumlah validator yang menyatakan ya

N : jumlah total validator

Ketentuan yang berlaku dalam perhitungan CVR adalah:

- Ketika jumlah validator yang menyatakan “Ya” kurang dari setengah total validator maka nilai CVR = - (negatif).
- Ketika setengah dari total validator menyatalan “Ya” maka nilai CVR = 0.
- Ketika seluruh validator menyatakan “Ya” maka nilai CVR = 1 (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah validator).
- Ketika jumlah validator yang menyatakan “Ya” lebih dari setengah total validator maka nilai CVR = 0 – 0,99.

Setelah itu, untuk menghitung CVI dapat menggunakan persamaan 3.2 berikut:

$$CVI = \frac{CVR}{Jumlah\ Komponen} \quad (3.2)$$

Hasil dari penghitungan yang telah dilakukan diinterpretasikan pada kriteria yang ditemukan oleh Lawshe sebagai berikut:

Shofyan Sholahuddin, 2019

**PENERAPAN CONCEPTUAL CHANGE TEXTS (CCT) BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK MENURUNKAN MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.3. Kriteria Penilaian Validator

<b>Rentang Nilai</b>	<b>Kriteria</b>
$0 < CVI \leq 0,33$	Tidak Sesuai
$0,33 < CVI \leq 0,67$	Sesuai
$0,67 < CVI \leq 1,00$	Sangat Sesuai

(Lawshe, 1975)

### 3.5.1.2 Pengolahan Data Metode Aiken'V

Pengolahan data menggunakan metode dapat digunakan persamaan berikut:

$$V = \frac{\Sigma S}{[n(c-1)]} \quad (3.3)$$

$$S = r - lo \quad (3.3a)$$

Keterangan:

V : koefisien validitas isi

Lo : angka penilaian validitas yang terendah (misalnya 1)

C : angka penilaian validitas tertinggi (misalnya 5)

N : banyaknya ahli yang memvalidasi

r : angka yang diberikan oleh penilai

Koefisien validitas isi (V) memiliki kemungkinan 0 sampai dengan 1, nilai tersebut menunjukkan derajat dari validitas butir. Sebuah butir dapat dianggap valid jika nilai  $V \geq 0,5$  (Suseno, 2014)

Interpretasi indeks validasi ahli dapat juga menggunakan kriteria sesuai dengan Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Interpretasi Aiken'V

<b>Hasil Validasi</b>	<b>Kriteria</b>
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Shofyan Sholahuddin, 2019

**PENERAPAN CONCEPTUAL CHANGE TEXTS (CCT) BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK MENURUNKAN MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$0,60 < V \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < V \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < V \leq 0,20$	Sangat Rendah

### 3.6.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ukuran bagaimana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Reliabilitas dapat menunjukkan suatu instrumen dapat dipercaya sebagai alat untuk mengumpulkan data yang sesuai dengan kenyataan dan menjadi suatu keajegan soal (Arikunto, 2013). Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui bagaimana konsistensi alat ukur yang digunakan jika dilakukan pengukuran ulang dilain waktu. Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan uji reliabilitas seluruh soal dengan membagi kelompok kelas yaitu kelompok kelas atas dan kelompok kelas bawah.

Pengujian reliabilitas instrumen *four tier test* dalam penelitian ini menggunakan persamaan Kuder dan Richardson KR-21 yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{M(n-M)}{nS_t^2}\right) \quad (3.4)$$

Keterangan:

$r_{11}$  : reliabilitas tes secara keseluruhan

$n$  : banyaknya item

$M$  : rerata skor total

$S_t^2$  : varian total

Hasil dari perhitungan menggunakan persamaan KR-21 diinterpretasikan dengan kriteria reliabilitas pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kriteria interpretasi hasil ujicoba reliabilitas

Besarnya nilai $r_{11}$	Interpretasi
$0,81 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi

Shofyan Sholahuddin, 2019

**PENERAPAN CONCEPTUAL CHANGE TEXTS (CCT) BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK MENURUNKAN MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS**

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

$0,41 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,21$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

### 3.6.3 Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan soal untuk membedakan kemampuan yang dimiliki siswa yaitu antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah (Arikunto, 2013). Daya pembeda dapat ditunjukkan melalui angka yang disebut sebagai indeks diskriminasi. Untuk menentukan daya pembeda, digunakan persamaan 3.5.

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

Keterangan:

$B_A$  : jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  : jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$J_A$  : jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$J_B$  : jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Kategori indeks daya pembeda tersaji dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kriteria Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kategori
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik

Shofyan Sholahuddin, 2019

*PENERAPAN CONCEPTUAL CHANGE TEXTS (CCT) BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK MENURUNKAN MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS*

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

<b>Indeks Daya Pembeda</b>	<b>Kategori</b>
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik Sekali

(Arikunto, 2013)

### 3.6.4 Tingkat Kemudahan Soal

Tingkat kemudah tes menunjukkan apakah soal yang digunakan itu termasuk dalam kriteria mudah, sukar, atau sedang. Untuk mengetahuinya dilihat dari presentase responden yang menjawab soal tersebut. Jika banyak siswa yang menjawab soal dengan benar, maka soal tersebut dapat dikategorikan soal tersebut pada kriteria mudah berdasarkan indeks tingkat kemudahan. Tingkat kemudahan butir soal dinyatakan dalam indeks kesukaran dengan menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{B}{N} \quad (3.6)$$

Keterangan:

P : Tingkat Kesukaran

B : Banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

N : Jumlah seluruh siswa tes

Interpretasi indeks kesukaran tertera pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Interpretasi Tingkat Kemudahan Soal

<b>Nilai P</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2012)

### 3.7 Rekapitulasi Hasil Analisis Instrumen Tes Four Tier Test

Tabel 3.8. Rekapitulasi hasil analisis instrumen tes

No Soal	Validitas				Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kemudahan	Keterangan
	CVR dan CVI		Aiken'V					
	CVR	Interpretasi	V	Interpetasi				
1	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi	0.74 (Sangat Tinggi)	Jelek	Sedang	Tidak digunakan
2	0.99	Sangat Sesuai	0.89	Sangat Tinggi		Jelek	Sukar	Tidak digunakan
3	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi		Jelek	Sukar	digunakan
4	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi		Jelek	Sukar	digunakan
5	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi		Jelek	Sukar	Tidak digunakan
6	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi		Jelek	Sukar	digunakan

No Soal	Validitas				Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kemudahan	Keterangan
	CVR dan CVI		Aiken'V					
	CVR	Interpretasi	V	Interpetasi				
7	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi	Jelek	Sukar	digunakan	
8	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi	Jelek	Sukar	digunakan	
9	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi	Jelek	Sukar	Tidak digunakan	
10	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi	Jelek	Sukar	digunakan	
11	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi	Jelek	Sukar	digunakan	
12	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi	Jelek	Sukar	digunakan	
13	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi	Jelek	Sukar	digunakan	

No Soal	Validitas				Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kemudahan	Keterangan
	CVR dan CVI		Aiken'V					
	CVR	Interpretasi	V	Interpetasi				
14	0.99	Sangat Sesuai	1	Sangat Tinggi		Jelek	Sukar	digunakan
CVI	0.99	Sangat Sesuai						

Berdasarkan analisis data yang dilakukan pada 14 butir soal yang tertera pada tabel 3.8 didapatkan validitas instrumen yang dihasilkan menggunakan CVR dan CVI didapatkan nilai 0,99 yang diinterpretasikan memiliki validitas yang sangat sesuai dan menggunakan metode Aiken `V didapatkan nilai pada rentang  $0,80 < V \leq 1,00$  yang diinterpretasikan memiliki validitas sangat tinggi. Interpretasi untuk reliabilitas instrumen tersebut didapatkan hasil sangat tinggi, dimana hasil interpretasi tersebut didapatkan dari nilai koefisien reliabilitas yaitu 0,74 yang termasuk dalam rentang 0,65 – 1. Berdasarkan hasil validitas dan reliabilitas yang didapatkan, soal four tier test ini mendapatkan hasil yang konsisten jika dilakukan pengujian pada responden, waktu dan tempat yang berbeda. Dari 14 butir soal penelitian ini menggunakan 10 butir soal sehingga terdapat 4 butir soal yang tidak digunakan. Penentuan soal yang digunakan berdasarkan pertimbangan dari proporsi indikator yang disusun.

### 3.8 Teknik Pengolahan dan Analisis Data Hasil Penelitian

Dari hasil pengumpulan data pada saat penelitian berlangsung, data tersebut diolah menjadi data kuantitatif dan kualitatif. Teknik pengolahan data penelitian tersebut dapat digunakan Teknik-teknik pengolahan data sebagai berikut:

#### 3.8.1 Pengolahan dan analisis data keterlaksanaan Pembelajaran

Data yang dikumpulkan dari hasil lembar observasi pada saat penelitian berlangsung diolah dengan perhitungan persentase (%) keterlaksanaan aktivitas-aktivitas guru dan siswa ketika pembelajaran dengan menerapkan *Conceptual Change Texts* (CCT) berbantuan komputer berlangsung. Proses perhitungan dapat menggunakan persamaan berikut (budiarti 2007):

$$R = \frac{P}{F} \times 100\% \quad (3.7)$$

Keterangan :

- R : Presentase observer keterlaksanaan pembelajaran
- P : Jumlah skor observer yang menyatakan keterlaksanaan pembelajaran
- F : jumlah skor idel observer yang menyatakan keterlaksanaan pembelajaran

Unruk menginterpretasikan hasil pengolahan data dapat menggunakan kriteria keterlaksanaan pembelajaran dalam tabel berikut:

Tabel 3.9. Kriteria keterlaksanaan pembelajaran

<b>R(%)</b>	<b>Kriteria</b>
$R \geq 80$	Berhasil
$55 \% \leq R < 80 \%$	Cukup Berhasil
$40 \% \leq R < 55 \%$	Kurang Berhasil
$40 \% < R$	Tidak Berhasil

(Pedoman pendidikan UM dalam Rachman 2013)

### 3.8.2 Pengolahan dan Analisis data Miskonsepsi

Pengolahan data miskonsepsi secara umum berdasarkan pada data yang dikumpulkan melalui tes menggunakan tes diagnostik *four tier test*. Data miskonsepsi didapatkan dari kombinasi jawaban siswa pada tes diagnostik *four tier test* dengan kombinasi seperti pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Kategori Kombinasi Jawaban Pada *Four Tier Test*

<b>Kategori</b>	<b>Kombinasi jawaban</b>			
	<b>Jawaban</b>	<b>Tingkat keyakinan</b>	<b>Alasan</b>	<b>Tingkat keyakinan</b>
<b>Paham Konsep (PK)</b>	Benar	Yakin	Benar	Yakin
<b>Paham Sebagian (PS)</b>	Benar	Yakin	Benar	Tidak
	Benar	Tidak	Benar	Yakin
	Benar	Tidak	Benar	Tidak
	Benar	Yakin	Salah	Yakin
	Benar	Yakin	Salah	Tidak
	Benar	Tidak	Salah	Yakin
	Benar	Tidak	Salah	Tidak
	Salah	Yakin	Benar	Yakin

Kategori	Kombinasi jawaban			
	Jawaban	Tingkat keyakinan	Alasan	Tingkat keyakinan
	Salah	Yakin	Benar	Tidak
	Salah	Tidak	Benar	Yakin
	Salah	Tidak	Benar	Yakin
<b>Miskonsepsi (M)</b>	Salah	Yakin	Salah	Yakin
<b>Tidak Paham Konsep (TPK)</b>	Salah	Yakin	Salah	Tidak
	Salah	Tidak	Salah	Yakin
	Salah	Tidak	Salah	Tidak
<b>Tidak Dapat Dikodekan (TKD)</b>	Apabila salah satu, dua, tiga, atau semuanya tidak diisi			

(Amin, Wiendartun, & Samsudin, 2016)

Dari hasil analisis menggunakan kombinasi jawaban tersebut, data miskonsepsi dianalisis untuk menentukan perubahan miskonsepsi, profil konsepsi kelas eksperimen, dan tipe perubahan miskonsepsi pada kelas eksperimen

### 3.7.2.1 Pengolahan data penurunan miskonsepsi siswa

Pengolahan data penurunan miskonsepsi siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung dengan menggunakan rata-rata gain yang dinormalisasi  $\langle g \rangle$ . penghitungan tersebut menggunakan persamaan 3.8.

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor miskonsepsi posttest} - \text{skor miskonsepsi pretest}}{S_{\text{maks}} - \text{skor miskonsepsi pretest}} \quad (3.8)$$

Keterangan:

$S_{\text{post}}$  : Nilai persentase miskonsepsi pada *post-test*

$S_{\text{pre}}$  : Nilai persentase miskonsepsi pada *pre-test*

$S_{\text{maks}}$  : Nilai maksimum ideal

Hasil perhitungan menggunakan persamaan di atas diinterpretasikan berdasarkan kriteria rata-rata gain yang dinormalisasi  $\langle g \rangle$  seperti berikut:

Tabel 3.11. Kriteria rata-rata gain yang dinormalisasi  $\langle g \rangle$ 

$\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

Berdasarkan hasil analisis kombinasi jawaban siswa dari tes yang dilakukan sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan setelah dilakukan pembelajaran (*post-test*) dengan penerapan *Conceptual Change Test* (CCT) berbantuan komputer, profil miskonsepsi siswa dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% = \frac{\sum SK}{\sum SS} \times 100 \quad (3.9)$$

Keterangan :

 $\sum SK$  : Jumlah siswa yang mengalami tipe konsepsi pada seluruh soal $\sum SS$  : Jumlah siswa dikali dengan jumlah soal

### 3.7.2.2 Tipe perubahan miskonsepsi pada kelas eksperimen

Tipe pengubahan miskonsepsi berdasat pada data hasil analisis miskonsepsi siswa dari kombinasi jawaban siswa. Kombinasi jawaban tersebut berdasarkan data hasil *pre-test* dan *post-test*. Perhitungan pengubahan tipe miskonsepsi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Tipe perubahan (\%)} = (SM_{pretest} \%) - (SM_{posttest} \%) \quad (3.10)$$

Keterangan :

 $SM_{pretest}$  : Persentase jumlah siswa mengalami miskonsepsi pada saat *pretest* $SM_{posttest}$  : Persentase Jumlah siswa mengalami miskonsepsi pada saat *posttet*

Kemudian dari hasil tipe perubahan dikategorikan menjadi 3 kategori. Yaitu tipe perubahan positif (+), tipe perubahan negtif (-), dan tidak mengalami perubahan “no change”.

1. Tipe perubahan positif (+), jika siswa mengalami penurunan miskonsepsi ditunjukkan dengan persentase pengurangan bernilai positif.
2. Tipe perubahan negatif (-), jika siswa mengalami peningkatan miskonsepsi ditunjukkan dengan persentase pengurangan bernilai negatif.
3. Tipe “*no change*”, jika siswa tidak mengalami perubahan miskonsepsi ditunjukkan dengan persentase pengurangan bernilai 0.