

BAB III **METODE PENELITIAN**

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian campuran (*mixed method*). Dalam metode penelitian campuran melibatkan pengumpulan data secara kuantitatif dan kualitatif dengan melibatkan asumsi-asumsi dan kerangka teoritis (Cresewell, 2014). Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk menganalisis efektivitas dari penggunaan *Conceptual Change Text* (CCT) berbantuan simulasi komputer, sedangkan metode kualitatif digunakan untuk menganalisis proses pengubahan konsepsi siswa berdasarkan kategori konsepsi siswa.

Desain penelitian ini menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Dalam desain penelitian ini membutuhkan satu kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol. Pertama dilakukan *Pretest* pada kedua kelompok. Kemudian kelompok eksperimen belajar melalui *Conceptual Change Text* (CCT) berbantuan simulasi komputer sedangkan kelas kontrol belajar melalui penggunaan buku pelajaran biasa. Pada kelompok kontrol tidak sepenuhnya dapat mengendalikan variabel luar (Sugiyono, 2013). Setelah itu dilakukan *post-test* pada kedua kelompok tersebut untuk mengetahui perubahan konsepsi siswa. Desain tersebut digambarkan sebagai berikut :

Tabel 3.1 Penelitian Pretest-Posttest Control Group Design

Kelompok	Pretest	Variabel bebas	Posttest
E	O ₁	X ₁	O ₂
K	O ₁	X ₂	O ₂

dengan

E : Kelompok eksperimen

K : Kelompok kontrol

O₁ : *Pre-test*

X₁ : Pembelajaran menggunakan CCT berbantuan simulasi komputer

X₂ : Pembelajaran komvensional

O₂ : *Post-test*

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKТИВИТАС CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)

BERBANTUАН SIMULASI KОМПУТЕР TERHADAP

PENGUBAHAN KONSEПSI SISWA KELAS X PADA

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas X IPA di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Untuk pengambilan sampel pada

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKTIVITAS CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)
BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP
PENGUBAHAN KONSEPSI SISWA KELAS X PADA
MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

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

penelitian ini dilakukan secara *purposive sampling* yaitu teknik sampling yang digunakan peneliti karena adanya pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam pemilihan sampel. Pertimbangan dalam pemilihan sampel penelitian ini yaitu peneliti mempertimbangkan fasilitas di dalam kelas yang mendukung untuk pembelajaran menggunakan simulasi komputer. Sedangkan kelas yang lain dijadikan sebagai kelas kontrol. Sampel penelitian diambil dua kelas dari salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Satu kelas sebagai kelas eksperimen yang diberikan *treatment* berupa pembelajaran yang menggunakan *Conceptual Change Text* (CCT) berbantuan simulasi komputer dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional.

3.3 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini, prosedur penelitian terdiri dari tiga tahap yaitu tahap awal, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Ketiga tahap tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

3.3.1 Tahap Awal

- 1) Melakukan studi literatur dari berbagai referensi (jurnal, buku, internet).
- 2) Membuat tes diagnostik Momentum dan Impuls dalam format *two-tier*.
- 3) Melakukan studi lapangan menguji instrumen (untuk pengembangan *two-tier test* menjadi *four tier-test*).
- 4) Merumuskan masalah.
- 5) Mengembangkan instrumen penelitian yaitu mengubah *two-tier test* menjadi *four tier-test* dan *Conceptual Change Text* (CCT).
- 6) Melakukan *judgemen* instrumen kepada dosen ahli dan guru fisika.
- 7) Melakukan perbaikan berdasarkan hasil *judgemen*.
- 8) Menguji dan menganalisis hasil uji coba instrumen.
- 9) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

3.3.2 Tahap Pelaksanaan

- 1) Melaksanakan *pre-test* pada dua kelompok sampel.
- 2) Memberikan perlakuan kepada dua kelompok sampe. Perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKTIVITAS CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)

BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP

PENGUBAHAN KONSEPSI SISWA KELAS X PADA

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

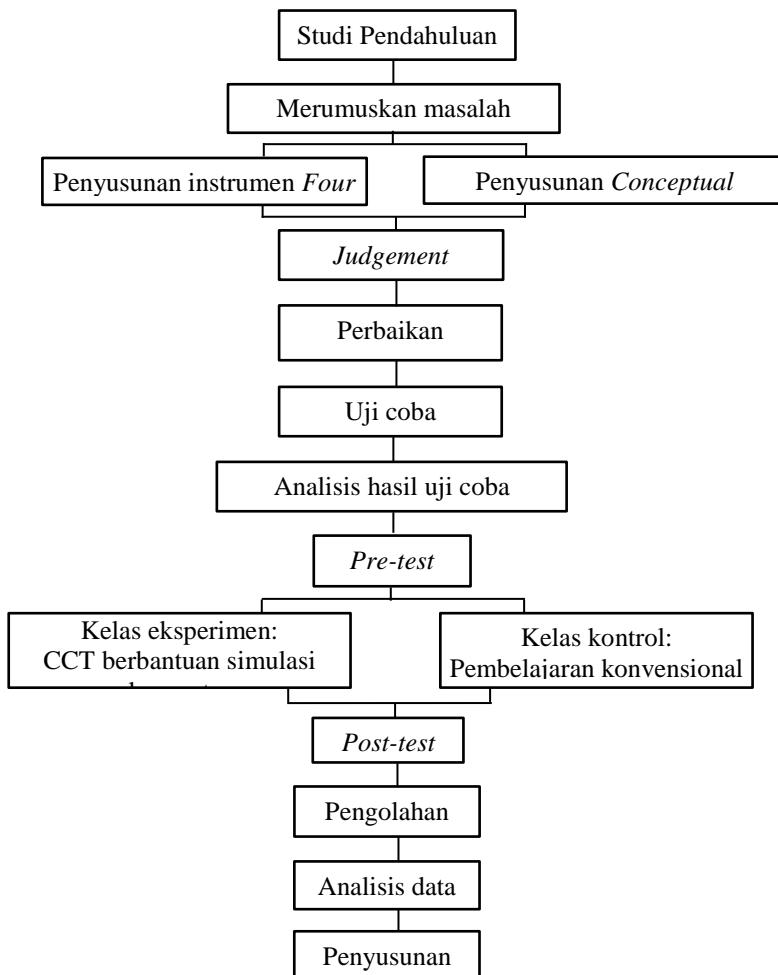
yaitu penggunaan *Conceptual Change Text* (CCT) berbantuan simulasi komputer sedangkan kepada kelompok kontrol pembelajaran konvensional.

- 3) Melaksanakan *post-test* pada dua kelompok sampel.

3.3.3 Tahap Akhir

- 1) Melakukan pengolahan data hasil penelitian.
- 2) Melakukan analisis data hasil penelitian.
- 3) Menyimpulkan hasil penelitian.
- 4) Menyusun laporan penelitian.

Secara umum, alur penelitian dapat dilihat melalui Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

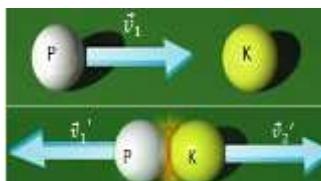
3.4 Instrumen Penelitian

Alat ukur untuk mengumpulkan data yang akan digunakan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

3.4.1 *Four tier-test*

Untuk mengukur konsepsi siswa pada materi Momentum dan Impuls, peneliti menggunakan instrumen tes berbentuk *four tier test* yang dikembangkan sebelumnya dari bentuk *two tier test*. *Four-tier test* merupakan tes diagnostik yang dikembangkan berdasarkan miskonsepsi siswa yang terdiri dari empat *tier* atau tingkat. Kisi-kisi *four tier tes* pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran C.1 Adapun contoh bentuk *four-tier-test* adalah sebagai berikut.

8.1 Sebuah bola biliar putih mengalami tumbukan lenting sempurna dengan bola biliar kuning yang semula diam pada permukaan horizontal dan tidak terdapat gaya gesek yang bekerja pada sistem tersebut.



- 1) Momentum tidak berubah hanya pada bola biliar putih.
- 2) Total momentum pada sistem sebelum dan setelah tumbukan tetap.
- 3) Total energi kinetik sistem sebelum dan setelah tumbukan adalah tetap.
- 4) Energi kinetik bola biliar kuning sebelum dan

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKTIVITAS CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)

BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP

PENGUBAHAN KONSEPSI SISWA KELAS X PADA

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

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

setelah tumbukan meningkat.

Pernyataan yang tepat berkaitan dengan tumbukan yang dialami oleh bola biliar putih dan kuning adalah....

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 1 dan 4
- d. 2 dan 3
- e. 2 dan 4

8.2 Tingkat keyakinan untuk tier 8.1

- a. Yakin
- b. Tidak

8.3 Alasan untuk tier 8.1

- a. Kekekalan momentum hanya meninjau salah satu benda.
- b. Kekekalan momentum berlaku pada benda yang memiliki kecepatan awal.
- c. Kekekalan momentum dan energi kinetik meninjau sistem keseluruhan.
- d. Tumbukan lenting sempurna hanya berlaku Hukum kekekalan momentum.
- e.

8.4 Tingkat keyakinan untuk alasan 8.3

- a. Yakin
- b. Tidak

Tier pertama berupa pilihan jawaban dalam bentuk pilihan ganda, *tier* ke dua merupakan tingkat keyakinan terhadap jawaban *tier* pertama. Selanjutnya *tier* ke tiga merupakan alasan dari jawaban pada *tier* pertama, dan *tier* ke empat merupakan tingkat keyakinan terhadap alasan yang dipilih. Penggunaan instrumen *four tier-test* akan menggolongkan siswa ke dalam kategori pengubahan konsepsi siswa.

3.4.2 *Conceptual Change Text* (CCT)

Conceptual Change Text (CCT) berisi konsep momentum, impuls, hukum kekekalan momentum dan tumbukan. Struktur *Conceptual Change Text* (CCT) mengikuti 5 bagian yang telah dikembangkan oleh Ozkan dan Secluk (2015) namun dalam penelitian ini disesuaikan dengan strategi pembelajaran POE.

Bagian pertama (*Predict*) bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan miskonsepsi siswa. Bagian

kedua menyajikan miskonsepsi yang umumnya terjadi. Bagian ketiga (*Observe*) menyajikan kegiatan dan agar siswa melakukan pengamatan dan proses pengambilan data terhadap simulasi komputer yang disediakan. Bagian ke empat bertujuan untuk menciptakan ketidaksesuaian antara miskonsepsi dengan fakta yang diperoleh dan bagian ke lima (*Explain*) melakukan evaluasi untuk mengetahui pemahaman dan kesimpulan yang diperoleh siswa. *Conceptual Change Text* secara keseluruhan ada materi Momentum dan Impuls dapat dilihat pada Lampiran B.2.

Contoh cuplikan dari CCT yang dikembangkan pada bagian pertama (*predict*) dan bagian kedua yang menyajikan salah satu miskonsepsi pada konsep momentum seperti pada Gambar 3.2 berikut.

Conceptual Change Text

MOMENTUM

Setiap benda memiliki kecenderungan untuk diam atau bergerak. Momentum sebuah benda dapat dipandang sebagai ukuran kesulitan untuk mendiamkan benda. Penerapan konsep momentum dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya bola yang awalnya diam lalu bergerak pada olah raga tolak peluru dan permainan sepak bola seperti pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1
Bola dilemparkan pada olah raga tolak peluru.
Yahyaedusa, 2016



Gambar 2
Bola di tendang pada permainan sepak bola.
Fai zia, 2017

Predict

Berdasarkan gambar 1 dan 2, prediksiakan apakah bola yang sedang bergerak pada olah raga tolak peluru lebih sulit untuk diam daripada bola yang sedang bergerak pada permainan sepak bola ? nyatakan dan jelaskan alasan dari prediksi anda!

Jawab:

Kira-kira bola mana yang memiliki momentum paling besar?

Jawab:



MiskONSEPSI :

Momentum bergantung pada jenis benda, tanpa memperhitungkan massa dan kecepatan yang dimiliki.

Gambar 3.2 Contoh Bagian I dan II *Conceptual Change Text* (CCT)

Contoh cuplikan dari CCT yang dikembangkan pada bagian ketiga (*observe*) yang menyediakan simulasi untuk membantu siswa dalam aktivitas pengambilan data mengenai konsep momentum seperti pada Gambar 3.3 berikut.

Bola pada permainan tolak peluru belum tentu lebih sulit dihentikan daripada bola sepak, sehingga bola pada Gambar 1 belum tentu memiliki momentum lebih besar dibandingkan dengan bola sepak pada Gambar 2.

(Observe)

1. Lakukan observasi terhadap simulasi di bawah ini, berapakah momentum bola jika massa bola 1 dan 2 sama besar namun kecepatan bola 1 dan 2 berbeda.
2. Lakukan observasi terhadap simulasi di bawah ini, berapakah momentum bola jika massa bola 1 dan 2 berbeda namun kecepatan bola 1 dan 2 sama besar.



Gambar 3. Momentum dua buah benda dengan kecepatan yang berbeda.
PhetCollisionLab, 2018

Kemudian, isi data pada tabel sesuai tampilan pada simulasi!

Tabel 1. Data momentum dua benda dengan kecepatan yang berbeda.

Bola	Massa (kg)	Kecepatan (m/s)	Momentum (kg m/s)
1			
2			
3			
4			

Gambar 3.3 Contoh Bagian III *Conceptual change Text* (CCT)

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKTIVITAS CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)

BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP

PENGUBAHAN KONSEPSI SISWA KELAS X PADA

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

Pada bagian keempat dan lima mengarahkan siswa dalam menjelaskan suatu konsep berdasarkan aktivitas sebelumnya serta memperkuat konsep yang dianggap benar. Contoh cuplikannya seperti pada Gambar 3.3 berikut.

Explain

1. Jelaskan bagaimana pengaruh kecepatan terhadap besarnya momentum?

Jawab:

2. Jelaskan bagaimana pengaruh massa terhadap besarnya momentum?

Jawab:

3. Bandingkan hasil observasi dengan prediksi anda, bola mana yang memiliki momentum paling besar? Kemukakan alasannya sesuai data yang anda peroleh!

4. Jawab:

Berdasarkan data pada simulasi, jika massa bola 1 lebih besar dibandingkan bola 2 dengan kecepatan yang dimiliki oleh bola 1 dan 2 sama besar, maka bola 1 lebih sulit untuk dihentikan. Dan sebaliknya, jika kecepatan bola 2 lebih besar dibandingkan bola 1 dengan massa bola 1 dan bola 2 sama besar, maka bola 2 akan sulit dihentikan.



Momentum suatu benda tidak bergantung pada jenis benda, besarnya momentum sebuah benda berbanding lurus dengan kecepatan dan massa benda.

Fakta ini menyiratkan bahwa momentum dipengaruhi oleh massa m dan kecepatan v . Semakin besar massa suatu benda, semakin besar pula momentumnya dan semakin besar kecepatan suatu benda maka semakin besar pula momentumnya.

Jadi, besarnya momentum berbanding lurus dengan massa dan kecepatan benda. Momentum sebuah benda yang bermassa m dan bergerak dengan kecepatan v dapat di nyatakan melalui persamaan :

$$p = mv \quad \text{persamaan (1)}$$

Gambar 3.4 Contoh Bagian IV dan V *Conceptual Change Text (CCT)*

3.3.1 Angket

Instrumen dalam bentuk non-tes adalah berupa lembar observasi siswa (angket) disusun dengan menggunakan skala *likert* yang akan digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai tanggapan, pendapat atau respon siswa terhadap penggunaan *Conceptual Change Text* (CCT) berbantuan simulasi komputer setelah pembelajaran pada Momentum dan Impuls. Respon siswa dibedakan ke dalam 5 tingkat persetujuan meliputi Sangat Setuju, Setuju, Netral, Tidak Setuju dan Sangat Tidak Setuju. Angket yang dimaksud berisi 8 pernyataan yang mengarahkan terhadap pendapat siswa mengenai penggunaan *Conceptual Change Text* (CCT). Lembar angket yang digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa dapat dilihat pada Lampiran C.2.

3.4 Teknik Analisis Instrumen

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini berupa uji validitas, uji reliabilitas, menghitung tingkat kesukaran serta daya pembeda.

3.4.1 Uji Validitas

Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat ketepatan suatu tes. Uji validitas yang digunakan dalam penelitian ini merupakan uji validitas isi meliputi kesesuaian, konstruksi dan bahasa (Lampiran C.3). Uji validitas dilakukan kepada 3 validator (2 dosen dan 1 guru). Berdasarkan literatur, butir soal dikatakan valid jika indeks validitas isi (*IVI*) lebih besar dari 0,70. Dalam menentukan *IVI*, setiap ahli yang memberikan kriteria relevan diberikan skor 1 sedangkan untuk kriteria tidak relevan diberikan skor 0, skor dihitung memenuhi persamaan 3.1 berikut.

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKTIVITAS CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)

BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP

PENGUBAHAN KONSEPSI SISWA KELAS X PADA

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

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

$$IVI = \frac{\text{jumlah ahli setuju}}{\text{jumlah ahli seluruhnya}} \quad (3.1)$$

(Tilden, 1990)

Hasil uji validitas setiap butir soal dapat dilihat pada Table 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Hasil uji validitas isi

No Soal	V- 1	V- 2	V- 3	IVI	Keputusan
1	1	1	1	1,00	Digunakan
2	1	1	1	1,00	Digunakan
3	1	1	1	1,00	Digunakan
4	1	1	1	1,00	Digunakan
5	0	0	0	0,00	Dibuang
6	1	1	1	1,00	Digunakan
7	1	1	1	1,00	Digunakan
8	1	1	1	1,00	Digunakan
9	0	0	0	0,00	Dibuang
10	1	1	1	1,00	Digunakan
11	1	1	1	1,00	Digunakan
12	1	1	1	1,00	Digunakan
13	1	1	1	1,00	Digunakan
14	1	1	1	1,00	Digunakan
15	1	0	1	0,66	Diperbaiki

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa hanya 13 dari 15 soal yang dapat digunakan. Hal ini dikarenakan soal nomor 5 dan 9 dimulai tidak relevan dan tidak valid menurut ahli sehingga harus dibuang. Untuk menguji validitas *Conceptual Change Text* (CCT) dapat dilihat dari kategori koefisien validitas sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kategori Validitas Isi

Koefisien Validitas	Kategori
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Cukup

0,20- 0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2016)

Adapun hasil uji validitas untuk instrumen *Conceptual Change Text* (CCT) dapat dilihat pada Table 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Validitas *Conceptual Change Text* (CCT)

No.	Aspek yang Dinilai	Skor		
		V-1	V-2	V-3
A. Karakteristik <i>Conceptual Change Text</i>				
1.	Menyajikan masalah yang dapat mendiagnosis konsepsi awal siswa.	4	3	3
2.	Dapat mengkonfrontasi konsepsi awal siswa dengan miskonsepsi yang umumnya terjadi (<i>Dissatisfaction</i>).	5	5	3
3.	Menyajikan materi secara jelas dan tanpa menimbulkan miskonsepsi baru (<i>Intelligible</i>).	5	4	4
4.	Dapat membuat siswa berpikir lebih logis tentang permasalahan (<i>Plausible</i>).	4	3	3
5.	Konsep baru yang ditawarkan dapat menuntun pada keberhasilan penanaman konsep (<i>Fruitful</i>)	4	5	3
B. Tata Bahasa				
6.	Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5	4	4
7.	Menggunakan bahasa yang komunikatif.	5	4	3
8.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.	5	5	4
C. Desain <i>Conceptual Change Text</i>				
9.	Desain teks yang disajikan menarik.	5	5	5

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKTIVITAS CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)

BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP

PENGUBAHAN KONSEPSI SISWA KELAS X PADA

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

No.	Aspek yang Dinilai	Skor		
		V-1	V-2	V-3
A. Karakteristik <i>Conceptual Change Text</i>				
10.	Desain Teks yang disajikan jelas dan sistematis.	5	5	4
11.	Teks disajikan dengan gambar-gambar yang sesuai.	5	4	4
	Σ	52	47	40
	Koefisien Validitas dosen ahli	0,94	0,85	0,72
	Koefisien Validitas	0,83		
	Kategori	Sangat tinggi		

Dengan menginterpretasikan hasil uji validitas CCT terhadap tabel 3.3, diperoleh hasil 0,83 dengan kategori sangat tinggi.

3.4.3 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas biasa digunakan untuk menganalisis keajegan atas jawaban yang diberikan pada waktu yang berbeda atau jika digunakan berulang-ulang akan menghasilkan data yang sama. Suatu tes dinilai reliabel jika tes tersebut dapat menghasilkan skor tes yang ajeg dan relatif tidak berubah. Dalam penelitian ini digunakan uji reliabilitas Kuder Richardson 20 (KR-20) bertujuan untuk menguji keajegan suatu tes yang diujikan pada waktu yang sama (Kara&Celiker, 2015). Persamaan KR-20 dirumuskan sebagai berikut.

$$KR_{20} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \quad (3.2)$$

(Arikunto, 2016)

dengan: n= banyaknya item tes

S= standar deviasi

p= proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Interpretasi hasil uji reliabilitas

Besarnya nilai KR-20	Interpretasi
KR-20 <0,50	Rendah

$0,50 \leq KR-20 \leq 0,80$	Sedang
$KR-20 \geq 0,80$	Tinggi

(Tan, 2009)

Setelah dilakukan uji reliabilitas diperoleh nilai KR-20 sebesar 0,50 dengan interpretasi sedang.

3.4.4 Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran digunakan untuk membedakan soal yang sangat mudah, mudah, sulit dan sangat sulit. Untuk menentukan tingkat kesukaran (p) setiap soal menggunakan persamaan berikut:

$$p = \frac{B}{JS} \quad (3.3)$$

(Arikunto, 2016)

dengan:

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa

Kemudian nilai (p) diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Interpretasi hasil tingkat kesukaran.

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$0,70 < p \leq 1,00$	Sangat mudah
$0,50 \leq p < 0,70$	Mudah
$0,30 \leq p < 0,50$	Sulit
$0,00 \leq p < 0,30$	Sangat Sulit

(Kara & Celiker, 2015)

Berdasarkan pengolahan data, maka didapatkan tingkat kesukaran tiap soal seperti ditunjukkan Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Hasil uji tingkat kesukaran.

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,63	Mudah
2	0,37	Susah
3	0,47	Susah

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKTIVITAS CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)

BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP

PENGUBAHAN KONSEPSI SISWA KELAS X PADA

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

perpustakaan.upi.edu

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
4	0,80	Sangat Mudah
5	0,63	Sangat Mudah
6	0,87	Sangat Mudah
7	0,90	Sangat sulit
8	0,53	Mudah
9	0,23	Sangat Sulit
10	0,66	Mudah
11	0,27	Sangat Sulit
12	0,87	Sangat Mudah
13	0,70	Sangat Mudah

Berdasarkan Tabel 3.7, tingkat kesukaran soal beragam diantaranya sulit, sangat sulit, mudah dan sangat mudah.

3.4.5 Daya Pembeda

Analisis daya pembeda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa dengan kemampuan yang tinggi dan kemampuan yang rendah. Daya pembeda disimbolkan dengan (r) dapat dihitung menggunakan persamaan 3.4 sebagai berikut.

$$r = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.4)$$

(Arikunto, 2016)

dengan:

B_A = Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = Jumlah siswa kelompok atas

J_B = Jumlah siswa kelompok bawah

Kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Interpretasi hasil daya pembeda

Daya pembeda (r)	Interpretasi
$r > 0,40$	Sangat baik
$0,30 \leq r \leq 0,40$	Baik

$0,20 \leq r \leq 0,29$	Kurang Baik
$r \leq < 0,19$	Jelek

(Kara & Celiker, 2015)

Berdasarkan pengolahan data, maka didapatkan daya pembeda tiap soal seperti ditunjukkan pada Tabeln 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Hasil daya pembeda tiap butir tes

Nomor soal	Daya pembeda	Interpretasi	Keterangan
1	0,33	Baik	-
2	0,07	Jelek	Diperbaiki
3	0,27	Kurang baik	Diperbaiki
4	0,13	Jelek	Diperbaiki
5	0,47	Sangat baik	-
6	0,13	Jelek	Diperbaiki
7	0,30	Kurang baik	Diperbaiki
8	0,13	Jelek	Diperbaiki
9	0,47	Sangat baik	-
10	0,40	Baik	-
11	0,00	Jelek	Diperbaiki
12	0,27	Kurang baik	Diperbaiki
13	0,47	Sangat baik	-

Berdasarkan Tabel 3.9, tidak terdapat daya pembeda yang bernilai negatif, maka soal dapat digunakan meskipun beberapa harus diperbaiki.

3.5 Teknik Analisis Data

3.5.1 Profil Konsepsi Siswa

Profil konsepsi siswa dibedakan menurut lima kriteria konsepsi siswa untuk kombinasi jawaban pada *four-tier-test* yaitu *Misconception* (MC), *Sound*

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKTIVITAS CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)

BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP

PENGUBAHAN KONSEPSI SISWA KELAS X PADA

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Understanding (SU), *Partial Understanding* (PU), *No Understanding* (NU) dan *No Coding* (No). Jawaban siswa dari *pre-test* dan *post-test* dikelompokkan berdasarkan kriteria konsepsi siswa berdasarkan Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Kriteria konsepsi siswa untuk *four tier-test*.

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

Kriteria Konsepsi	Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4
		Yakin		
No Coding (NC)	Apabila tidak mengisi satu atau lebih item (tingkat)			

(Samsudin, 2016)

Kemudian skor pada setiap konsepsi siswa diberikan pada tabel berikut.

Tabel 3.11 Skor masing-masing kriteria konsepsi

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

(Samsudin, 2016)

Setiap butir soal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol baik pre-test dan post-test dilakukan perhitungan konsepsi sebagai berikut.

$$\text{kriteria konsepsi (\%)} = \frac{\sum \text{kriteria konsepsi}}{\sum \text{seluruh siswa}} \times 100 \% \quad (3.5)$$

(Samsudin, 2016)

3.5.2 Tipe Pengubahan Konsepsi Siswa

Berdasarkan kriteria konsepinya, tipe pengubahan konsepsi siswa dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu *Acceptable Change* (AC), *Not Acceptable* (NA), dan *No Change* (NCh). Berbagai tipe pengubahan konsepsi yang mungkin terjadi pada siswa dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3.12 Tipe pengubahan konsepsi siswa

Konsepsi ketika <i>pre-test</i>	Konsepsi ketika <i>post-test</i>	Kategori Pengubahan
---------------------------------	----------------------------------	---------------------

Konsepsi ketika <i>pre-test</i>	Konsepsi ketika <i>post-test</i>	Kategori Pengubahan
MC	PU	<i>Acceptable Change</i> (AC)
MC	SU	
NU	PU	
NU	SU	
PU	SU	
NC	PU	
NC	SU	
MC	NU	
NU	MC	
PU	MC	
PU	NU	<i>Not Acceptable</i> (NA)
SU	PU	
SU	NU	
SU	MC	
PU	NC	
MC	NC	
NC	MC	
NU	NC	
NC	NU	
PU	PU	<i>No Change</i> (NCh)
NU	NU	
MC	MC	
SU	SU	
NC	NC	

(Samsudin, 2016)

3.5.3 Efektivitas *Conceptual Change Text* (CCT) Berbantuan Simulasi Komputer.

Perhitungan *effect size* dilakukan untuk mengetahui efektivitas penerapan pembelajaran menggunakan *Conceptual Change Text* (CCT) berbantuan simulasi komputer dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Sebelum menghitung *effect size*, skor masing-masing siswa diberikan berdasarkan masing-masing kriteria konsepsi siswa. Selanjutnya, *effect size* dapat dihitung menggunakan *Glass's delta* dengan persamaan 3.7 berikut.

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

(Tellez, 2015)

dengan

\bar{X}_{exp} = rata-rata skor *post-test* kelas eksperimen.

\bar{X}_{con} = rata-rata skor *post-test* kelas kontrol.

SD_{con} = standar deviasi *post-test* kelas kontrol.

Selanjutnya hasil perhitungan *Glass's delta* diinterpretasikan berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3.13 Interpretasi hasil Glass's delta

<i>Glass's delta</i>	Interpretasi
$0,00 \leq \Delta < 0,20$	Kurang
$0,20 \leq \Delta < 0,50$	Kecil
$0,50 \leq \Delta < 0,80$	Sedang
$\Delta \geq 0,80$	Besar

(Tellez, 2015)

Effect size menurut *Glass's delta* menunjukkan seberapa besar pengaruh suatu *treatment* yang diamati atau kekuatan hubungan antar variabel. Gene Glass mengusulkan *effect size* ditunjukkan dengan simbol Yunani Δ (*delta*) dan hanya menggunakan standar deviasi dari grup kontrol karena standar deviasi ini tidak terpengaruh oleh variable independen dan merupakan representasi yang lebih asli dari standar deviasi populasi.

3.5.4 Tanggapan siswa terhadap penggunaan *Conceptual Change Text* (CCT) berbantuan simulasi komputer

Angket yang terdiri atas beberapa item pernyataan disusun berdasarkan skala *likert* yang digunakan untuk mengukur pendapat, tanggapan atau sikap siswa terhadap penggunaan *Conceptual Change Text* (CCT) berbantuan simulasi komputer pada materi Momentum dan Impuls.

Fikadila Nurzhimi, 2018

EFEKTIVITAS CONCEPTUAL CHANGE TEXT (CCT)

BERBANTUAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP

PENGUBAHAN KONSEPSI SISWA KELAS X PADA

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Dalam setiap item pernyataan memiliki bobot nilai untuk setiap pernyataan item.

Perhitungan skor setiap item dilakukan melalui ketentuan berikut:

$$\text{Skor} = \text{bobot} \times \text{jumlah responden}$$

Adapun kriteria mengenai bobot jawaban setiap saka pernyataan pada angket adalah seperti pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 kriteria bobot jawaban angket

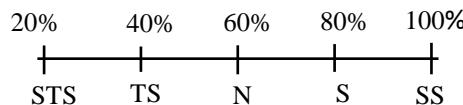
Kriteria	Bobot
SS	5
S	4
N	3
TS	2
STS	1

Berdasarkan kriteria pada Tabel 3.14, dihitung skor total tiap item pernyataan untuk mengetahui persentase yang menunjukkan tingkat persetujuan siswa terhadap pernyataan tersebut. Persentase yang menunjukkan tingkat persetujuan siswa terhadap suatu item pernyataan dilakukan perhitungan konsepsi sebagai berikut.

$$p(\%) = \frac{\text{jml skor pada tiap item}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100 \% \quad (3.7)$$

(Sugiyono, 2013)

Adapun hasil data yang diperoleh diinterpretasikan dalam skala berikut:



(Sugiyono, 2013)