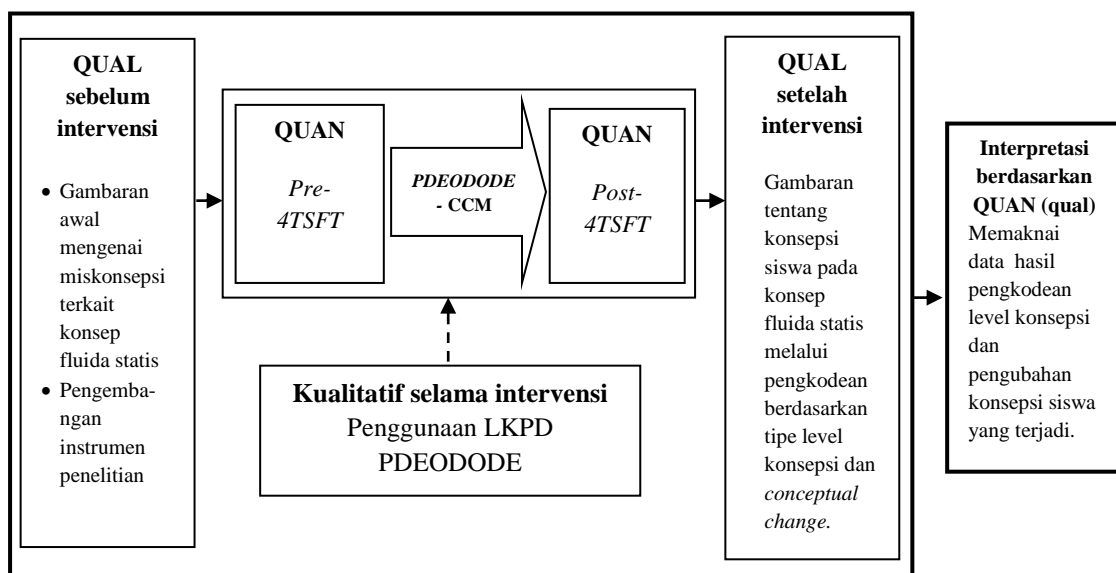


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk melihat dampak dari penerapan strategi PDEODODE melalui *Conceptual Change Model* terhadap perubahan konsepsi dan keterampilan kolaborasi siswa. Data penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian ini tidak hanya satu jenis data kuantitatif, melainkan juga data kualitatif. Oleh karena itu, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran (*mix methods*).

Metode penelitian campuran didefinisikan sebagai penelitian dimana peneliti menggabungkan teknik, metode, pendekatan, konsep, atau bahasa penelitian kuantitatif dan kualitatif ke dalam satu studi tunggal (Johnson & Onwuegbuzie, 2004, hlm. 17). Penelitian ini memperoleh data kualitatif yang sangat berkaitan dengan data yang diperoleh dari desain eksperimental. Berdasarkan hal tersebut maka desain yang digunakan yaitu *embedded experimental model* seperti pada Gambar 3.1 (Creswell & Clark, 2007, hlm. 68). Desain tersebut menetapkan bahwa dominan pada metodologi eksperimental, artinya bahwa data kualitatif sebagai pendukung data kuantitatif.



Gambar 3.1. *Embedded Experimental Model*

Data-data kualitatif yang diperoleh sebelum intervensi yaitu gambaran awal mengenai miskonsepsi siswa pada konsep fluida statis berdasarkan hasil studi literatur dan studi pendahuluan serta seperangkat instrumen yang diperlukan dalam penelitian. Instrumen 4TSFT merupakan hasil pengembangan dari instrumen 2TOET. Selain itu, LKPD PDEODODE, CSOS, dan CSR yang sudah divalidasi oleh beberapa ahli.

Metodologi kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *control group pretest posttest design*. Sebelum dilakukan *treatment*, subjek penelitian baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan *pretest* untuk mengetahui level konsepsi siswa sebelum pembelajaran. Kemudian, sesudah dilakukan *treatment* subjek penelitian diberikan *posttest* dengan instrumen yang serupa pada saat *pretest*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perubahan level konsepsi siswa dan efektivitas strategi PDEODODE pada *Conceptual Change Model*. Selama proses pembelajaran, siswa mengisi LKPD PDEODODE bersama dengan teman kelompoknya, sehingga persepsi siswa dapat diketahui selama intervensi.

Data kualitatif setelah intervensi yaitu hasil *encoding* (pengkodean) terhadap skor siswa pada instrumen 4TSFT sebelum dan sesudah pembelajaran. *Encoding* dilakukan untuk mengetahui level konsepsi dan tipe perubahan konsepsi. Kemudian, interpretasi dilakukan melalui analisis data hasil pengkodean perubahan konsepsi dan hubungan keterampilan kolaborasi dengan proses perubahan konsepsi.

3.2. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah dua kelas XI IPA di salah satu SMA Negeri Kabupaten Kuningan. Dua kelas tersebut dibedakan menjadi kelas eksperimen (31 siswa) dan kelas kontrol (31 siswa). Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran yang menerapkan strategi PDEODODE melalui *Conceptual Change Model*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang menerapkan strategi POE melalui *Conceptual Change Model*. Teknik *purposive sample* adalah cara yang digunakan untuk memilih sampel bukan didasarkan atas strata, random, atau daerah tetapi didasarkan

atas adanya suatu tujuan tertentu (Etikan, Musa, & Alkassim, 2015, hlm.2). Subjek penelitian dipilih dengan pertimbangan bahwa kelas tersebut merupakan kelas yang belum mempelajari fluida statis.

3.3. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua jenis data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh dari *pretest* dan *posttest* instrumen 4TSFT, kemudian hasil penilaian keterampilan kolaborasi pada CSOS yang dinilai menggunakan CSR, dan proses perubahan konsepsi yang diperoleh melalui LKPD PDEODODE. Sedangkan, data kualitatif dalam penelitian ini merupakan kodifikasi level konsepsi dan tipe perubahan level konsepsi siswa. Untuk lebih jelas, instrumen, teknik pengumpulan, dan analisis data dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1.
Jenis Instrumen, Teknik Pengumpulan, dan Teknik Analisis Data

Jenis Data	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data	Teknik Analisis Data
Efektivitas pembelajaran strategi PDEODODE-CCM	<i>Four Tier Static Fluid Test</i> (4TSFT) <i>pre & post</i> kelas eksperimen dan kelas control	Pengisian instrumen tes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>N-Change</i> • Uji Beda Dua Rata-rata • <i>Effect Size</i>
Karakteristik Perubahan Konsepsi	<i>Four Tier Static Fluid Test</i> (4TSFT) <i>pre & post</i> kelas eksperimen	Pengisian instrumen tes	Persentase
Keterampilan kolaborasi	<i>Collaboration Skills Observation Sheet</i> (CSOS)	<i>Collaboration Skills Rubric</i> (CSR)	Garis bilangan rentang skor
Hubungan Proses Perubahan Konsepsi dan Keterampilan Kolaborasi	LKPD PDEODODE & <i>Collaboration Skills Observation Sheet</i> (CSOS)	Rubrik penilaian LKPD selama proses pembelajaran dan <i>Collaboration Skills Rubric</i> (CSR)	Uji Sommers'd

3.3.1. Tes Diagnostik *Four Tier Static Fluid Test* (4TSFT)

Instrumen tes diagnostik 4TSFT digunakan untuk mengidentifikasi perubahan level konsepsi siswa yang akan dikembangkan dengan menggunakan metode 4D yang meliputi *Define, Design, Developing* dan *Disseminate* (Thiagarajan, dkk., 1974). Pada tahap *define*, kegiatan yang dilakukan yaitu menganalisis materi fisika dan mengkaji jenis instrumen yang akan digunakan. Dalam hal ini yaitu pilihan ganda empat tingkat (*Four Tier Test*) pada materi fluida statis. Berdasarkan hal tersebut, instrumen tes diagnostik ini disebut 4TSFT yang merupakan kepanjangan dari *Four Tier Static Fluid Test*. Tahap selanjutnya yaitu *design*, kegiatan yang dilakukan yaitu dimulai dengan penyusunan kisi-kisi instrumen hingga penyusunan instrumen *Two Tier Open Ended Test* (2TOET). Instrumen tersebut terdiri dari dua tingkat, tingkat pertama berupa pilihan jawaban dan pada tingkat ke-dua siswa diminta untuk mengisi alasan atas jawaban yang diberikan pada tingkat pertama. Selanjutnya, tahap *developing* yaitu mengembangkan instrumen 2TOET menjadi 4TSFT dengan cara memberikan instrumen dua tingkat pada siswa yang sudah mempelajari materi fluida statis.

Hasil dari tahap *developing* yaitu instrumen 4TSFT seperti pada Gambar 3.2. Instrumen tersebut terdiri dari empat tingkat dengan penjelasan sebagai berikut:

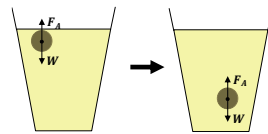
- 1) *Tingkat pertama* memuat lima pilihan jawaban yang terdiri dari satu pilihan jawaban benar dan empat jawaban salah.
- 2) *Tingkat ke-dua* diberikan pertanyaan mengenai tingkat keyakinan atas jawaban pada tingkat pertama. Pilihan tingkat keyakinan yang disajikan hanya “Ya” dan “Tidak”
- 3) *Tingkat ke-tiga* disajikan dalam bentuk pertanyaan semi *open-ended*. Pilihan jawaban A, B, C, dan D merupakan pilihan alasan yang diperoleh dari hasil analisis instrumen 2TOET, sedangkan pilihan jawaban E ruang terbuka untuk menuliskan alasan lain yang tidak

tersedia. Alasan yang disajikan pada pilihan A sampai D tidak selamanya benar. Dengan kata lain, ada kemungkinan alasan yang benar harus dituliskan oleh siswa pada pilihan jawaban E.

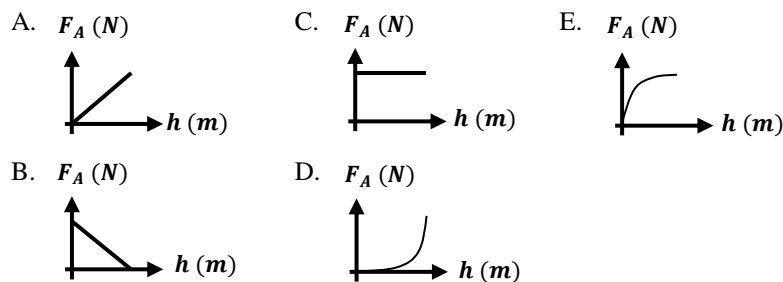
- 4) *Tingkat ke-empat* yaitu pertanyaan mengenai tingkat keyakinan atas alasan yang diberikan pada tingkat ke-tiga dengan pilihan tingkat keyakinan “Ya” dan “Tidak”.

Soal Nomor 8

- 8.1. Sebuah bola dimasukkan dalam wadah berisi minyak. Bola tersebut tercelup seluruhnya di dekat permukaan minyak dengan gaya apung sebesar F_A . Kemudian, posisi bola dipindahkan, sehingga lebih dalam dari posisi sebelumnya seperti gambar berikut:



Grafik di bawah ini yang benar menunjukkan hubungan antara gaya apung dan kedalaman adalah



- 8.2. Tingkat keyakinan terhadap jawaban pada 8.1. yaitu:
- A. Yakin
- B. Tidak Yakin
- 8.3. Alasan yang tepat atas jawaban Anda pada 8.1. yaitu:
- A. Apabila posisi benda lebih dalam maka gaya apung semakin besar
- B. Apabila posisi benda lebih dalam maka gaya apung semakin kecil
- C. Besar gaya apung tidak dipengaruhi oleh kedalaman
- D. Besar gaya apung cenderung tetap pada posisi kedalaman yang dekat dari permukaan dan semakin besar untuk kedalaman yang jauh dari permukaan
- E.
- 8.4. Tingkat keyakinan terhadap jawaban pada 8.3. yaitu:
- A. Yakin
- B. Tidak Yakin

Gambar 3.2. Contoh Butir Instrumen 4TSFT

Pada tahap *disseminate*, instrumen ini divalidasi oleh beberapa ahli dan diuji coba kepada 30 siswa. Analisis validasi ahli dengan

menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR), sedangkan uji coba secara empirik dianalisis dengan menentukan reliabilitas.

3.3.1.1. Uji Validitas

Validitas instrumen menentukan sejauh mana instrumen tersebut mampu mengukur variabel yang sedang diukur (Noor, Yon, & Arip, 2016, hlm. 82). Dengan kata lain, uji validitas merupakan upaya peneliti untuk mengevaluasi kelayakan suatu instrumen yang memerlukan banyak bukti. Hendryadi (2017, hlm. 171) mengungkapkan bahwa jenis validitas meliputi *content validity* (validasi isi), *criterion validity* (validasi kriteria), dan *construct validity* (validasi konsep). Validasi yang dilakukan oleh beberapa ahli yaitu validasi isi.

Validitas isi merupakan evaluasi yang dianalisis secara rasional oleh ahli yang memenuhi syarat dalam domain konten yang akan dinilai (Wilson, Pan, & Schumsky, 2012). Validitas ini diperoleh untuk mengetahui validitas isi yang bertujuan mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan analisis para ahli. Pengukuran tingkat kesepakatan para ahli terhadap instrumen yang divalidasi dapat menggunakan *Content Validation Ratio* (CVR). Berdasarkan metodologi yang telah ditetapkan bahwa para ahli menilai setiap instrumen pada tiga skala pengukuran yaitu penting, berguna tetapi tidak penting, dan tidak penting (Ayre & Scally, 2014; Wilson, Pan, & Schumsky, 2012; Lawsche, 1975). Sama halnya dengan penelitian ini yang menggunakan tiga skala pengukuran yaitu valid tanpa revisi, valid dengan revisi, dan tidak valid.

Secara statistika, CVR adalah transformasi linear dari tingkat kesepakatan yang proporsional tentang berapa banyak nya ahli yang menilai item tersebut “valid tanpa revisi” dihitung dengan cara berikut:

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

dengan CVR adalah rasio validitas isi, n_e adalah jumlah ahli yang menunjukkan bahwa suatu item “valid tanpa revisi”, dan N adalah jumlah ahli.

Tabel 3.2
Skor Minimal CVR

Jumlah Ahli (N)	Skor CVR
5	0,736
6	0,672
7	0,622
8	0,582
9	0,548
10	0,520
11	0,496
12	0,475
13	0,456
14	0,440
15	0,425
20	0,368
25	0,329
30	0,300
35	0,278
40	0,260

Ketika semua ahli menilai item “penting”, nilai CVR yang diperoleh yaitu 1; ketika hanya setengah dari jumlah total ahli yang menilai “penting”, nilai CVR akan berada di antara 0 dan 1; dan ketika kurang dari separuh total ahli yang menilai item “penting”, nilai CVR akan negatif. Meskipun statistik ini tidak lebih dari transformasi linear dari proporsi UKM menilai item sebagai “penting”. Tabel 3.2 menunjukkan skor minimal CVR yang harus dicapai dengan jumlah ahli yang berbeda pada tingkat alfa satu arah 0,05 (Wilson, Pan, & Schumsky, 2012, hlm. 206).

Intrumen 4TSFT terdiri dari dua paket yaitu paket A dan B yang memuat 13 pertanyaan. Kedua paket instrumen tersebut divalidasi oleh ahli yaitu enam dosen fisika. Aspek penilaian yang dilakukan oleh enam ahli untuk setiap item instrumen 4TSFT meliputi tata bahasa, kesesuaian konten dengan konsep, kerasionalan konten yang disajikan, kesesuaian alasan di tingkat ke-tiga dengan pilihan jawaban di tingkat pertama, dan

kesesuaian dengan miskonsepsi yang diidentifikasi. Skor CVR pada instrumen 4TSFT disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3.
Hasil Rekapitulasi Validitas 4TSFT oleh Ahli

Aspek yang Divalidasi	Rerata Skor Validitas	
	Instrumen 4TSFT A	Instrumen 4TSFT B
Kesesuaian soal dengan tata bahasa	1	1
Keterbacaan soal	0,949	0,949
Kesesuaian konten dengan konsep	0,949	0,949
Kerasionalan konten yang disajikan	0,923	0,898
Kesesuaian alasan di tingkat ke-tiga dengan pilihan jawaban di tingkat pertama	1	1
Kesesuaian dengan miskonsepsi yang diidentifikasi	0,974	0,974
Rerata	0,966	0,962

Berdasarkan Tabel 3.2 bahwa skor CVR minimal yang harus dicapai dengan menggunakan enam ahli yaitu 0,672. Pengolahan data uji validitas terhadap instrumen 4TSFT menunjukkan rerata skor CVR yang melebihi batas minimal yaitu 0,966 untuk paket A dan 0,962 untuk paket B. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen 4TSFT valid, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui level konsepsi siswa pada konsep fluida statis.

3.3.1.2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Instrumen memiliki peranan penting, karena jika instrumen yang digunakan reliabel maka instrumen tersebut dapat mengungkapkan data yang dapat dipercaya.

Uji reliabilitas instrumen 4TSFT dapat dilakukan dengan menggunakan teknik *Test Re-test* yaitu menggunakan sebuah instrumen dengan mengujinya dua kali di waktu yang berbeda dengan subjek yang sama. Adapun teknik perhitungannya dengan menggunakan persamaan *Pearson Product Moment* sebagai berikut:

(3.2)

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

Keterangan:

r_{xy} = indeks korelasi antara tes pertama dan kedua

X = skor tes pertama

Y = skor tes kedua

N = jumlah siswa

Tabel 3.4.
Interpretasi Reliabilitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,81 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,21 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Reliabel

(Guilford, 1956)

Uji reliabilitas untuk instrumen 4TSFT dilakukan pada skor total yang diperoleh setiap siswa. Berdasarkan pengolahan data uji coba kepada 56 siswa (28 Paket A dan 28 Paket B) diperoleh skor reliabilitas yang ditunjukkan pada Tabel 3.5. Menurut Guilford (1956), interpretasi skor reliabilitas paket A dan B yaitu sangat tinggi. Oleh karena itu, instrumen 4TSFT layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

Tabel 3.5.
Skor Reliabilitas Instrumen 4TSFT

Jenis Instrumen 4TSFT	Skor r_{xy}	Interpretasi
Paket A	0,827	Sangat Tinggi
Paket B	0,832	Sangat Tinggi

3.3.2. Instrumen *Collaboration Skills Observation Sheet* (CSOS)

Instrumen CSOS (*Collaboration Skills Observation Sheet*) merupakan lembar observasi untuk mengukur keterampilan kolaborasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pengisian CSOS berdasarkan hasil modifikasi rubrik yang dikembangkan Wesson (2013), yaitu CSR (*Collaboration Skills Rubric*). Dalam penelitian ini, CSR terdiri dari

empat skala pengukuran untuk setiap aspek yang didasarkan pada dua indikator keterampilan kolaborasi NEA (2012). Indikator dan aspek keterampilan kolaborasi disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6.
Aspek Keterampilan Kolaborasi

Indikator Keterampilan Kolaborasi	Aspek
Menunjukkan keterampilan bekerja secara efektif dan sistematis dalam sebuah tim yang beragam	<i>Participation</i> <i>Time Management</i>
Menghargai kontribusi setiap anggota kelompok	<i>Feedback</i>

Sebelum diimplementasikan, CSR divalidasi oleh enam dosen fisika. Aspek yang divalidasi yaitu tata bahasa, kesesuaian indikator dengan aspek yang diukur, dan kejelasan kriteria setiap skor. Skala penilaian yang digunakan yaitu valid tanpa revisi, valid dengan revisi, dan tidak valid. Skor CVR untuk CSR sebesar 0,667, dengan skor minimal yang harus dicapai yaitu 0,672. Hal ini disebabkan perlu adanya revisi pada aspek tertentu. Beberapa ahli menyarankan bahwa aspek yang diukur lebih disesuaikan dengan tahapan pembelajaran yang dilakukan dan memperbaiki bahasa yang digunakan dalam setiap kriteria skor agar tidak bermakna ganda. Dengan demikian, CSR dapat digunakan untuk menilai keterampilan kolaborasi siswa selama pembelajaran.

3.3.3. LKPD PDEODODE

Lembar Kerja Peserta Didik merupakan panduan dalam melakukan kegiatan saat proses pembelajaran berlangsung. LKPD ini disusun berdasarkan tahapan strategi PDEODODE yang meliputi delapan kegiatan. Kegiatan yang dimaksud yaitu memprediksi, berdiskusi, menjelaskan, mengobservasi, berdiskusi, mengobservasi, berdiskusi dan menjelaskan. Berdasarkan delapan kegiatan tersebut, desain LKPD PDEODODE ditunjukkan pada Gambar 3.3. Hasil penilaian yang diperoleh dari LKPD ini dapat menunjukkan bagaimana proses perubahan konsepsi dalam suatu kelompok.

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK <i>Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Observe, Discuss, Explain</i> (LKPD PDEODODE-1)	
No. Urut	:
Nama	:
Kelompok	:
Topik : Tekanan Hidrostatik Tujuan percobaan: Tugas 1:	
Gambar Alat Percobaan	Deskripsi Pengamatan
1. Predict	
2. Discuss	
3. Explain	
4. Observe	
5. Discuss	
6. Observe Disajikan Tabel	
7. Discuss 7.1. Pertanyaan Analisis 1 7.2. Pertanyaan Analisis 2	
8. Explain	

Gambar 3.3. Desain LKPD PDEODODE

Agar LKPD ini memiliki kualitas yang baik maka harus dilakukan validasi oleh beberapa ahli. Ahli yang memvalidasi LKPD PDEODODE terdiri dari enam orang dosen. Berdasarkan Tabel 3.7 bahwa skor CVR LKPD PDEODODE melebihi skor minimal yaitu 0,810. Hal tersebut mengindikasikan bahwa LKPD PDEODODE dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran pada materi fluida statis.

Tabel 3.7.
Hasil Rekapitulasi Validasi LKPD PDEODODE

Aspek yang divalidasi	LKPD				Rerata
	1	2	3	4	
Fenomena yang disajikan sesuai dengan konsep yang akan dibangun dalam pembelajaran	1	1	0,667	1	0,917
Gambar-gambar yang disajikan memperjelas fenomea yang ditunjukkan	1	1	0	0	0,5
Pertanyaan dapat menuntun siswa untuk melaksanakan kegiatan	1	1	1	1	1
Kegiatan pada pembelajaran berorientasi pada konstruksi pengetahuan siswa	1	1	1	1	1
Naskah menggunakan tata bahasa sesuai EYD	1	1	0,667	1	0,917
Tata bahasa yang digunakan mudah dipahami	0,667	0,667	0,333	0,333	0,5
LKPD mencerminkan langkah kegiatan yang sistematis dan dapat mengkonstruksi konsep tertentu	0,667	1	0,667	1	0,833
Rerata	0,905	0,952	0,619	0,762	0,810

3.4. Prosedur Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditentukan maka harus dilakukan beberapa tahapan. Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.4 yang terdiri dari tahapan awal, perencanaan, pelaksanaan dan akhir. Rincian kegiatan dari keempat tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1) Tahap Awal

- a) Studi pendahuluan dilakukan dengan cara observasi siswa pada saat proses pembelajaran.
- b) Studi literatur, penulis memfokuskan pada satu masalah, kemudian mengkaji model pembelajaran yang memfasilitasi perubahan konsepsi dan berkolaborasi.
- c) Menentukan lokasi dan subjek penelitian
- d) Menentukan materi fisika untuk digunakan dalam penelitian
- e) Menentukan metode penelitian yang akan digunakan

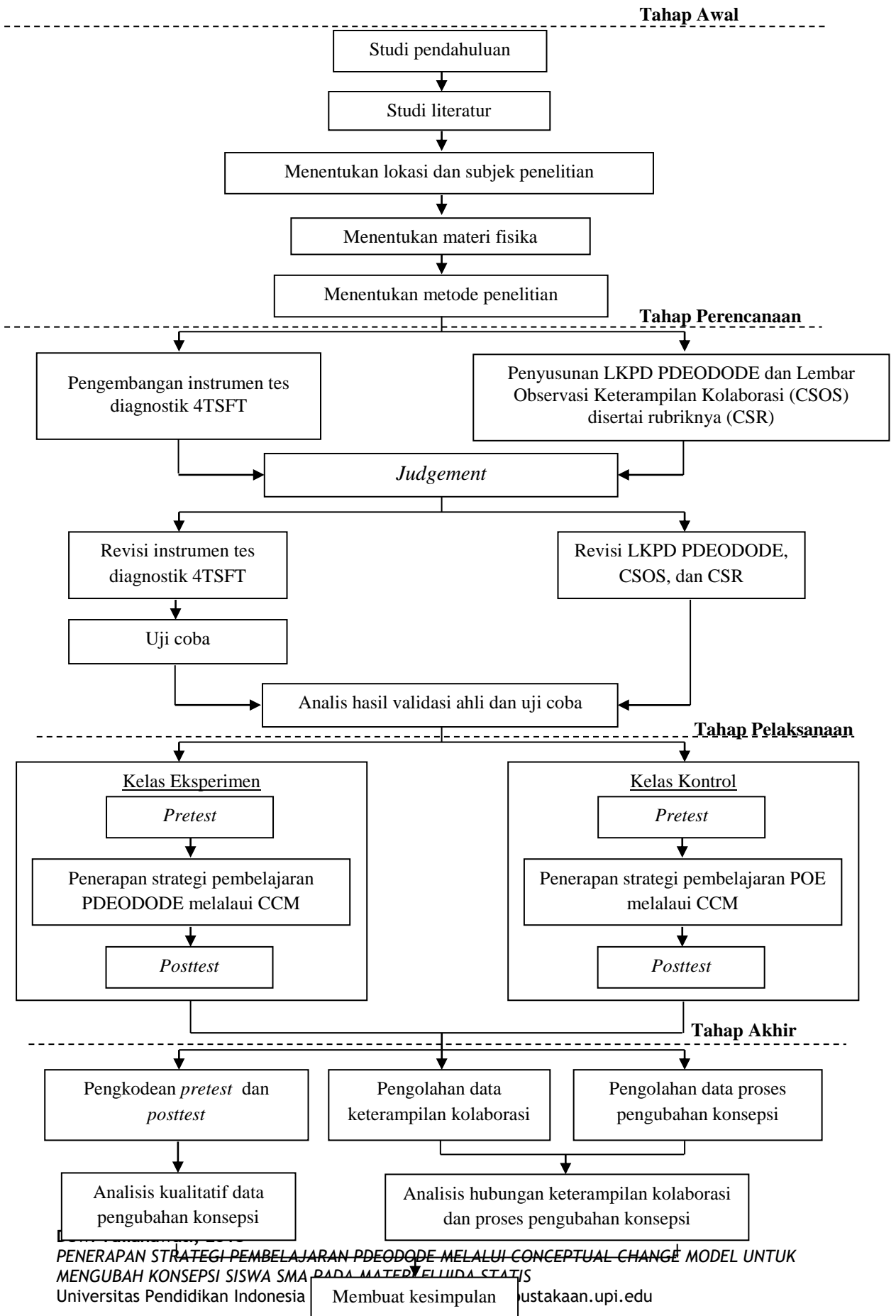
2) Tahap Perencanaan

Dewi Yulianawati, 2018

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODODE MELALUI CONCEPTUAL CHANGE MODEL UNTUK MENGUBAH KONSEPSI SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

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

- a) Pengembangan tes diagnostik dan penyusunan rubrik keterampilan kolaborasi serta Lembar Kerja Peserta Didik.
 - b) Validasi instrumen penelitian kepada beberapa ahli
 - c) Menganalisis hasil validasi dan uji coba instrumen untuk menentukan instrumen yang layak digunakan dalam penelitian.
- 3) Tahap Pelaksanaan
- a) Memberikan *pretest* kepada subjek penelitian.
 - b) Melaksanakan pembelajaran fisika dengan menerapkan strategi PDEODODE melalui *Conceptual Change Model* untuk kelas eksperimen dan strategi POE melalui *Conceptual Change Model* untuk kelas kontrol.
 - c) Memberikan *posttest*, adapun soal yang diberikan pada saat *posttest* serupa dengan soal yang diberikan pada saat *pretest*.
- 4) Tahap Akhir
- a) Mengolah data *pretest*, *posttest*, LKPD, dan lembar observasi keterampilan kolaborasi .
 - b) Memaknai kodifikasi perubahan level konsepsi dan hubungan keterampilan kolaborasi dengan proses perubahan konsepsi.
 - c) Membuat kesimpulan dari hasil penelitian.








Gambar 3.4. Prosedur Penelitian

3.5. Teknik Analisis Data

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini menghasilkan beberapa data yaitu konsepsi siswa, keterampilan kolaborasi siswa, dan proses perubahan konsepsi. Untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan diperlukan beberapa tahapan analisis. Langkah awal yang dilakukan yaitu pengkodean data *pretest* dan *posttest* setiap butir soal pada instrumen 4TSFT, dengan kode yang digunakan berdasarkan Tabel 3.8. Hasil pengkodean ini berupa level konsepsi yang dicapai siswa pada setiap butir soal. Langkah selanjutnya, memberikan skor pada setiap butir soal sesuai dengan level konsepsi yang dicapai. Skor total siswa dihitung dengan menjumlahkan skor yang diperoleh dari setiap butir soal. Level konsepsi diadaptasi dari Samsudin (2016) yang meliputi *Sound Understanding*, *Partial Understanding*, *Misconception*, *No Understanding* dan *Uncodable*.

Tabel 3.8.
Kriteria Jawaban Instrumen 4TSFT

Level Konsepsi	Simbol	Tier - 1	Tier - 2	Tier - 3	Tier - 4	Skor
<i>Sound Understanding</i>		B	Y	B	Y	2
<i>Partial Understanding</i>		B B B B B B S S S S S	Y TY TY Y Y TY TY Y Y TY TY	B B B S S S B B B B B	TY Y TY Y TY Y Y TY TY TY TY	1
<i>Misconception</i>		S	Y	S	Y	0
<i>No Understanding</i>		S S S	Y TY TY	S S S	TY Y TY	0
<i>Uncodable</i>		Tidak menjawab semua atau sebagian tingkatan dalam instrumen tes.				0

Keterangan: B = Jawaban Benar, S = Jawaban Salah, Y = Yakin

dan TY = Tidak Yakin

3.5.1. Analisis Efektivitas Penerapan Strategi PDEODODE melalui *Conceptual Change Model* dalam Mengubah Kuantitas Konsepsi Siswa

1) Menentukan Skor *N-Change*

Langkah awal yang dilakukan untuk menentukan efektifitas penerapan strategi PDEODODE melalui CCM dalam mengubah kuantitas konsepsi siswa yaitu dengan menentukan skor *N-Change*. Berdasarkan Marx & Cummings (2007) bahwa skor *N-Change* dapat menunjukkan besar perubahan pencapaian skor dari *pretest* ke *posttest*, dalam hal ini perubahan kuantitas konsepsi. Persamaan matematis untuk menentukan skor *N-Change* (c) merupakan hasil penyempurnaan untuk menentukan skor *N-gain*.

Marx & Cummings (2007) membuat persamaan untuk beberapa keadaan khusus. Keadaan pertama yaitu skor *posttest* lebih besar daripada *pretest*, dengan demikian persamaan c yang digunakan sama dengan persamaan $\langle g \rangle$ yang diajukan Hake (1999). Keadaan kedua yaitu skor *pretest* sama dengan *posttest* (100 atau nol), sehingga data tersebut tidak digunakan dalam perhitungan karena kinerja siswa diluar cakupan instrumen pengukuran. Keadaan ketiga yaitu skor *pretest* sama dengan *posttest*, sehingga skor c sama dengan nol. Keadaan terakhir yaitu skor *posttest* lebih kecil daripada skor *pretest*.

Untuk memperoleh skor c maka skor *pretest* dan *posttest* diubah dalam bentuk persentase. Adapun bentuk persamaan matematis yang diajukan sebagai berikut:

$$c = \begin{cases} \frac{S_{post} - S_{pre}}{100 - S_{pre}}, S_{post} > S_{pre} & (3.3) \\ \text{drop, } S_{post} = S_{pre} = 100 \text{ or } 0 & (3.4) \\ 0, S_{post} = S_{pre} & \\ \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{pre}}, S_{post} < S_{pre} & (3.5) \end{cases}$$

Keterangan :

c = Skor perubahan dari *pretest* ke *posttest*

$$S_{post} = \text{Skor } posttest$$

$$S_{pre} = \text{Skor } pretest$$

2) Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran data skor *N-Change* (*c*) yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Apabila data tersebut terdistribusi normal, grafik akan membentuk dua bagian yang simetris dimulai dari sebelah kiri, menaik mencapai titik puncak tertentu selanjutnya mulai menurun namun tidak menyentuh garis horizontal.

Uji normalitas data nilai *c* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* karena data *pretest* dan *posttest* merupakan data rasio. Pada penelitian ini, uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 20 dengan taraf sigifikansi $\alpha = 0,05$. Adapun hipotesis yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

H_0 : Data *N-change* berdistribusi normal

H_a : Data *N-change* tidak berdistribusi normal.

Untuk menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak maka nilai signifikansi (sig.) yang diperoleh dibandingkan dengan nilai α dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

(1) Apabila nilai sig. $> \alpha$ maka H_0 diterima, artinya sebaran data *N-Change* berdistribusi normal,

(2) Apabila nilai sig. $< \alpha$ maka H_0 ditolak, artinya sebaran data *N-Change* tidak berdistribusi normal.

3) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menunjukkan bahwa data *N-Change* pada kelas eksperimen dan kontrol tidak berbeda keragamannya. Uji homogenitas dapat dilakukan dengan dua cara tanpa atau dengan bantuan aplikasi. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan melalui bantuan aplikasi SPSS 20 yaitu uji

One-Way ANOVA Homogeneity of Variance Test dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Adapun hipotesis dalam uji tersebut adalah sebagai berikut:

H_0 : Data *N-change* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang sama,

H_a : Data *N-change* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang tidak sama.

Sedangkan, kriteria yang digunakan untuk menginterpretasi hasil perhitungan dengan bantuan SPSS adalah:

(1) Apabila nilai $\text{sig.} > \alpha$ maka H_0 diterima, artinya varian kelompok data *N-Change* kelas eksperimen dan kontrol sama,

(2) Apabila nilai $\text{sig.} < \alpha$ maka H_0 ditolak, artinya varian kelompok data *N-Change* kelas eksperimen dan kontrol tidak sama.

4) Uji Beda Dua Rata-Rata

Uji beda rata-rata dilakukan untuk menentukan ada tidaknya perbedaan rata-rata dari dua kelompok data, dalam hal ini kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen menggunakan strategi PDEODODE melalui *Conceptual Change Model*, sedangkan kelas kontrol menggunakan strategi POE melalui *Conceptual Change Model*. Berdasarkan hal tersebut, perbedaan keduanya yaitu terdapat kegiatan diskusi di kelas eksperimen, sedangkan tidak untuk di kelas kontrol. Menurut Ranne dan Kolari (2003, hlm. 194) bahwa interaksi dan kerjasama antar siswa memberikan sarana bagi siswa untuk mendapatkan latar belakang pengetahuan, mendorong pemahaman konseptual dan perubahan konseptual. Oleh karena itu, hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara perubahan kuantitas konsepsi siswa yang mengalami pembelajaran PDEODODE-CCM dengan siswa yang mengalami pembelajaran POE-CCM

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan antara perubahan kuantitas konsepsi siswa yang mengalami pembelajaran PDEODODE-CCM dengan siswa yang mengalami pembelajaran POE-CCM

Untuk menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak maka nilai signifikansi (sig.) yang diperoleh dibandingkan dengan nilai α dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

- (1) Apabila nilai sig. $> \alpha$ maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan data *N-Change* pada pembelajaran PDEODODE-CCM dengan POE-CCM,
- (2) Apabila nilai sig. $< \alpha$ maka H_0 ditolak, artinya ada perbedaan data *N-Change* pada pembelajaran PDEODODE-CCM dengan POE-CCM.

Hasil dari uji beda rata-rata ini hanya untuk meyakinkan bahwa perbedaan *treatment* yang diberikan memberikan hasil yang berbeda pula, sehingga dapat diketahui pembelajaran mana yang lebih efektif terhadap perubahan kuantitas konsepsi siswa.

Sebelum uji beda rata-rata dilakukan, terdapat dua tahapan yang tidak boleh terlewatkan yaitu uji normalitas dan homogenitas data *N-Change*. Hal tersebut menentukan jenis uji beda rata-rata yang akan digunakan. Jika data tersebut berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan *uji-t*. Jika data tersebut berdistribusi normal tetapi tidak homogen digunakan *uji-t'*. Apabila data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen maka dilakukan uji non parametrik.

5) Menentukan *Effect Size*

Apabila uji perbedan dua rerata memperoleh hasil bahwa strategi pembelajaran PDEODODE melalui CCM terdapat perbedaan yang signifikan terhadap konseptual siswa maka langkah selanjutnya dicari ukuran dampak (*effect size*). Kemudian, diinterpretasi berdasarkan Sawilowsky (2009, hlm. 499) yang disajikan pada Tabel 3.9. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *effect size* adalah persamaan (Cohen, 1998) sebagai berikut:

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab}} \quad (3.6)$$

dengan

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

d = skor *effect size*

\bar{x}_1 = rerata skor c kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rerata skor c kelas kontrol

n_1 = jumlah subjek penelitian pada kelas eksperimen

n_2 = jumlah subjek penelitian pada kelas kontrol

S_1^2 = varians kelas eksperimen

S_2^2 = varians kelas kontrol

Tabel 3.9.
Interpretasi Skor *Effect Size*

Rentang Skor <i>Effect Size</i>	Kriteria
$0,01 \leq d < 0,2$	<i>Very Small</i>
$0,2 \leq d < 0,5$	<i>Small</i>
$0,5 \leq d < 0,8$	<i>Medium</i>
$0,8 \leq d < 1,2$	<i>Big</i>
$1,2 \leq d < 2$	<i>Very Big</i>
$d \geq 2$	<i>Huge</i>

3.5.3. Analisis Karakteristik Perubahan Konsepsi Siswa

Karakteristik perubahan konsepsi dapat diketahui melalui hasil kodifikasi jawaban 4TSFT pada *pretest* dan *posttest* yang berupa level konsepsi. Tahap awal yang dilakukan dalam analisis data yaitu menghitung persentase level konsepsi siswa pada setiap butir soal untuk *pretest* maupun *posttest* dengan menggunakan persamaan berikut:

$$LK (\%) = \frac{\text{Jumlah siswa pada setiap level konsepsi}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%. \quad (3.8)$$

Selanjutnya, untuk menghitung rata-rata setiap level konsepsi pada *pretest* dan *posttest* yaitu:

$$\text{Rata - rata LK (\%)} = \frac{\text{Jumlah persentase setiap level konsepsi}}{\text{Jumlah butir soal}} \quad (3.9)$$

3.5.3.1. Karakteristik Umum Perubahan Konsepsi

Besar perubahan setiap level konsepsi (PLK) dapat diperoleh melalui selisih persentase level konsepsi *posttest* dan *pretest* untuk setiap butir soal dengan menggunakan persamaan berikut:

$$PLK (\%) = LK (\%) \text{ Posttest} - LK (\%) \text{ Pretest} \quad (3.10)$$

Pengubahan setiap level konsepsi secara keseluruhan dapat ditunjukkan melalui rata-rata persentase PLK dari seluruh butir soal dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata PLK} = \frac{\text{Jumlah persentase PLK}}{\text{Jumlah butir soal keseluruhan}} \quad (3.11)$$

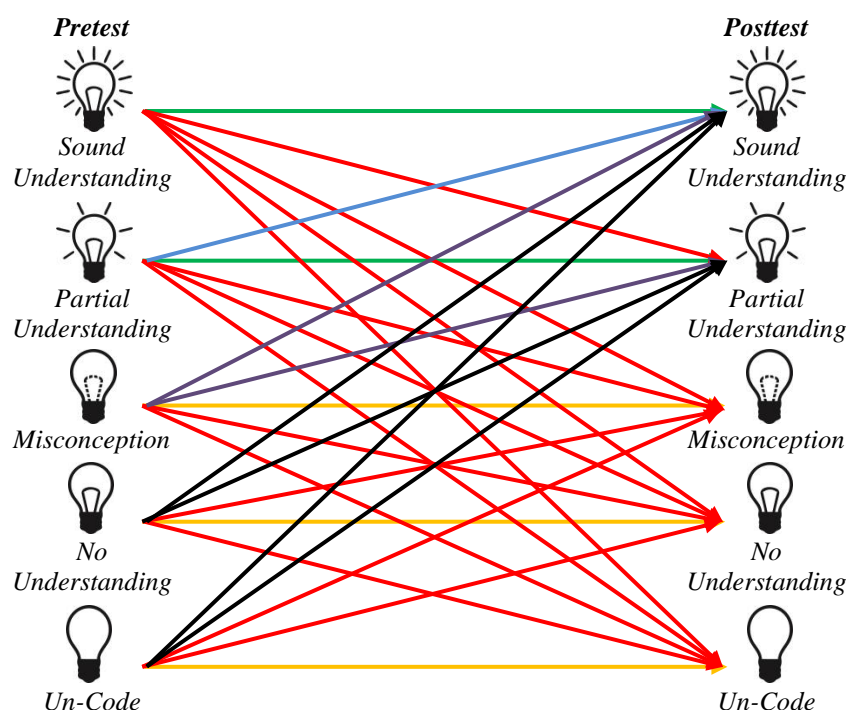
Tabel 3.10.
Interpretasi Pengubahan Level Konsepsi

Kategori Pengubahan Level Konsepsi	Interpretasi
Positif	<i>Acceptable</i>
Negatif	<i>Not Acceptable</i>
Nol	<i>No Change</i>

Berdasarkan Tabel 3.10 bahwa pengubahan persentase setiap level konsepsi diinterpretasi berdasarkan Samsudin (2016, 2017) yang meliputi tiga tipe yaitu positif, negatif, dan nol. Tipe positif menunjukkan bahwa pengubahan yang diharapkan untuk terjadi (*Acceptable*) dan negatif menunjukkan bahwa pengubahan yang tidak diharapkan untuk terjadi (*No Acceptable*). Sedangkan nol (*No Change*) menunjukkan tidak ada pengubahan, artinya persentase level konsepsi tersebut pada hasil *pretest* dan *posttest* tidak mengalami pengubahan.

3.5.3.2. Karakteristik Khusus Pengubahan Konsepsi







Analisis lebih lanjut yaitu menganalisis karakteristik pengubahan level konsepsi yang terjadi pada setiap siswa. Hal ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi level konsepsi siswa yang dicapai pada saat *pretest* dan *posttest* untuk setiap butir soal. Skema persentase setiap pengubahan konsepsi yang terjadi untuk setiap konsep disajikan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Skema Perubahan Level Konsepsi

Berdasarkan Gambar 3.5 bahwa perubahan level konsepsi dibedakan menjadi beberapa tipe. Tipe-tipe tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.11 yang diadaptasi berdasarkan Hamid, Widodo, & Sopandi (2017, hlm. 2).

Tabel 3.11.
Deskripsi Tipe Perubahan Konsepsi

Jenis Garis Panah	Tipe Perubahan	Deskripsi
	<i>Static Tipe I (St-I)</i>	Konsistensi yang baik untuk dipertahankan
	<i>Static Tipe II (St-II)</i>	Konsistensi yang tidak baik untuk dipertahankan
	<i>Disorientation (Do)</i>	Pengubahan yang tidak baik
	<i>Complementation (Cp)</i>	Pelengkap konsepsi yang sebelumnya sudah dimiliki
	<i>Revision (R)</i>	Mengubah konsepsi yang sebelumnya dimiliki
	<i>Construction (Ct)</i>	Membangun konsepsi

Analisis tipe perubahan level konsepsi dilakukan setiap butir soal. Banyaknya siswa pada setiap tipe perubahan konsepsi untuk setiap butir soal disajikan dalam bentuk persentase dengan menggunakan persamaan berikut:

Dewi Yulianawati, 2018

PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN PDEODODE MELALUI CONCEPTUAL CHANGE MODEL UNTUK MENGUBAH KONSEPSI SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

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

$$\text{Tipe Pengubahan Konsep} (\%) = \frac{\text{Jumlah siswa pada suatu tipe}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100 \% \quad (3.12)$$

Pengubahan konsepsi ini tidak hanya dilihat dari persentase jumlah siswa pada setiap tipe, melainkan juga analisis secara kualitatif. Analisis kualitatif perlu digunakan untuk mengungkap bagaimana perubahan konsepsi siswa berdasarkan pengkodean level konsepsi yang dicapai pada *pretest* dan *posstest* dalam setiap butir soal.

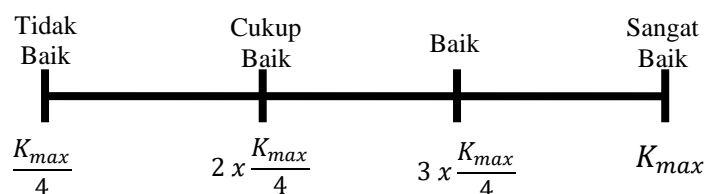
3.5.4. Analisis Profil Keterampilan Kolaborasi

Data yang diperoleh dari instrumen CSOS dapat dilakukan pengolahan data dengan melalui beberapa tahap sebagai berikut :

- 1) Menentukan skor maksimum untuk setiap aspek

$$K_{max} = \text{Skor terbesar pada rating scale} \times \text{jumlah siswa} \quad (3.13)$$

- 2) Membuat Rentang Skor



Gambar 3.6. Rentang Skor untuk Setiap Aspek Keterampilan Kolaborasi

- 3) Menentukan jumlah total setiap aspek

$$K_T = K_1 + K_2 + K_i \quad (3.14)$$

Keterangan :

K_T = Skor total setiap kriteria

K_i = Skor setiap siswa pada kriteria tertentu

- 4) Interpretasi Setiap Aspek

Setelah mengetahui skor total pada setiap aspek maka nilai tersebut diinterpretasi berdasarkan rentang skor dan deskripsi setiap skala pengukuran yang telah ditentukan dalam rubrik.

3.5.5. Analisis Hubungan Proses Pengubahan Konsepsi dengan Keterampilan Kolaborasi

Hubungan antara proses pengubahan konsepsi dengan keterampilan kolaborasi dapat ditentukan melalui analisis uji korelasi dua variabel.

Analisis korelasi *bivariate* merupakan korelasi antar dua variabel yang terdiri dari korelasi *Product Momen* (Pearson), korelasi Kendall's Tau, korelasi Spearman, korelasi Gamma, korelasi Somers'd, dan korelasi Eta. Hardiyanti, Nasution, & Purnamasari (2015, hlm. 32) mengungkapkan bahwa apabila bentuk hubungan simetris maka menggunakan korelasi *Product Momen* (Pearson), korelasi Kendall's Tau, korelasi Spearman, dan korelasi Gamma. Namun, apabila bentuk hubungan antar variabel tidak simetris maka korelasi yang dapat digunakan adalah uji Somers'd.

Bentuk hubungan proses pengubahan konsepsi dan keterampilan kolaborasi adalah tidak simetris, karena tidak terjadi hubungan timbal balik. Dalam hal ini, keterampilan kolaborasi dapat mempengaruhi proses pengubahan konsepsi siswa tetapi tidak untuk sebaliknya. Selain itu, jenis data yang diperoleh yaitu ordinal. Berdasarkan hal tersebut, uji korelasi yang dilakukan dengan menggunakan uji Somers' d melalui bantuan aplikasi SPSS versi 20. Tahap awal yang dilakukan terhadap data keterampilan kolaborasi dan proses pengubahan konsepsi adalah interpretasi skor yang diperoleh selama empat pertemuan berdasarkan rentang skor pada garis bilangan. Adapun hipotesis dalam menguji hubungan kedua variabel tersebut adalah sebagai berikut:

H_0 : Terdapat hubungan yang signifikan keterampilan kolaborasi dengan proses pengubahan konsepsi

H_a : Tidak terdapat hubungan yang signifikan keterampilan kolaborasi dengan proses pengubahan konsepsi.

Untuk menentukan apakah H_0 diterima atau ditolak maka nilai signifikansi (sig.) yang diperoleh dibandingkan dengan nilai α dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

- (1) Apabila nilai sig. $> \alpha$ maka H_0 diterima, artinya terdapat hubungan antara keterampilan kolaborasi dengan proses pengubahan konsepsi,
- (2) Apabila nilai sig. $< \alpha$ maka H_0 ditolak, artinya tidak terdapat hubungan antara keterampilan kolaborasi dengan proses pengubahan konsepsi.

Selanjutnya, untuk mengetahui seberapa besar hubungan dua variabel dapat dilihat dari *value* yang menunjukkan koefisien korelasi. Koefisien korelasi diinterpretasi berdasarkan Rumsey (2011) yang ditunjukkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12.
Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$d = 0,0$	<i>No Relationship</i>
$0,0 < d < 0,3$	<i>Very Weak</i>
$0,3 \leq d < 0,5$	<i>Weak</i>
$0,5 \leq d < 0,7$	<i>Moderate</i>
$0,7 \leq d < 1,0$	<i>Strong</i>
$d = 1,0$	<i>Very Strong</i>