

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

1. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experiment*. Metode eksperimen ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang hanya ingin melihat dampak suatu perlakuan terhadap variabel terikat (Creswell, 2014; Fraenkel, dkk. 2012). Variabel yang diteliti terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah keterampilan komunikasi ilmiah dan level pemahaman. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest*. Desain ini ditunjukkan pada gambar dibawah ini, dimana subjek penelitian hanya menggunakan satu kelas tanpa kelompok pembanding. Pola *one-group pretest-posttest design* ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₁ O ₂

Gambar 3.1. Desain Penelitian *one-group pretest-posttest design*

(Fraenkel dan Wallen, 2007)

Keterangan :

X : Treatment atau perlakuan berupa pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi

O₁ : *Pre-test* dan *post-test* untuk mengukur level pemahaman

O₂ : *Post-test* untuk mengukur keterampilan komunikasi ilmiah

2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA yang terletak di Kota Sumedang, Jawa Barat. Sampel penelitian sebanyak 35 siswa semester genap yang mendapatkan pembelajaran fisika dikelas pada tahun ajaran 2016/2017. Teknik pengambilan sampel penelitian tersebut dengan menggunakan metode *random sampling*, yaitu teknik pengambilan anggota

Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENGOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

sampel dari populasi dilakukan secara acak (Arikunto, 2014). Teknik pengambilan sampel ini dilakukan karena populasi bersifat homogen artinya bahwa setiap kelas memiliki tingkat kemampuan yang relatif sama. Berdasarkan informasi dari guru mata pelajaran fisika yang bersangkutan bahwa nilai rata – rata ujian harian pada bab di mata pelajaran fisika sebelumnya hampir sama.

B. Definisi Operasional

Untuk memperjelas ruang lingkup masalah yang akan diteliti, maka perlu dijelaskan definisi operasional dari variabel penelitian ini, yaitu :

1. Pembelajaran Konseptual Interaktif dengan Pendekatan Multirepresentasi

Pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu model atau desain pembelajaran konseptual yang memanfaatkan beragam representasi (verbal, diagram, grafik, dan matematik) pada materi usaha dan energi. Karakteristik pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi meliputi : (1) *conceptual focus*; (2) *classroom interactions*; (3) *research-based material using multiple representations format (ALPS)*; dan (4) *use of text*. Adapun tahapan akan dilakukan dalam proses pembelajaran adalah 1) Orientasi, 2) Penanaman konsep dengan multirepresentasi, 3) Penguatan konsep, dan 4) Reviu. Keterlaksanaan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi ini ditentukan melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persentase keterlaksanaan pembelajaran.

2. Level Pemahaman (*Levels of Understanding*)

Level pemahaman dalam penelitian ini didefinisikan sebagai gradasi kedalaman pemahaman yang dimiliki siswa terhadap materi ajar yang dikaji dalam pembelajaran. Pada proses pembelajaran fisika, siswa diberikan penanaman konsepnya pada tahap awal yaitu orientasi, penanaman konsep, dan penguatan konsep dengan multirepresentasi. Level pemahaman meliputi kriteria jawaban yaitu tidak menjawab, tidak memahami, memahami secara keliru, memahami sebagian dan memahami secara utuh. Level pemahaman

ditentukan berdasarkan data hasil tes awal dan tes akhir pemahaman konsep dengan menggunakan teknik seperti yang dikemukakan oleh Abraham. Jenis tes yang digunakan adalah menggunakan soal tes uraian.

3. Keterampilan Komunikasi Ilmiah (*Scientific Communication Skills*)

Keterampilan komunikasi ilmiah adalah keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan proses berfikirnya dalam pembelajaran fisika baik secara lisan dan tulisan. Sub-keterampilan komunikasi ilmiah yang akan diukur adalah 1) mencari informasi; 2) mendengarkan dan mengamati; 3) menulis ilmiah; 4) merepresentasi informasi; dan 5) mempresentasikan pengetahuan. Pengoptimalan keterampilan komunikasi ilmiah adalah proses menumbuhkan dan menjadikan capaian keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan pengetahuannya lebih baik pada tiap pertemuan. Keterampilan komunikasi ilmiah dilatihkan dalam proses penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi baik pada tahap orientasi (menjawab apersepsi yang diajukan guru), penanaman konsep dengan pendekatan multirepresentasi (melalui konsep dengan berbagai representasi, demonstrasi dan diskusi kelompok kecil), penguatan konsep (penyajian/presentasi) dan tahap revidi (menarik kesimpulan dan membuat resume). Proses keterampilan komunikasi ini diobservasi dengan menggunakan sebuah rubrik penilaian dan capaiannya akan diukur dengan menggunakan tes akhir.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Garis besar prosedur penelitian disajikan dalam alur penelitian pada Gambar 3.2.

1. Tahap Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a) Studi pendahuluan berupa observasi untuk mengetahui dan mengamati bagaimana pelaksanaan pembelajaran fisika yang konkret dikelas serta mengidentifikasi keterampilan komunikasi ilmiah dan level pemahaman

Evelina Astra Patriot, 2017

**PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN
MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENOPTIMALKAN
CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

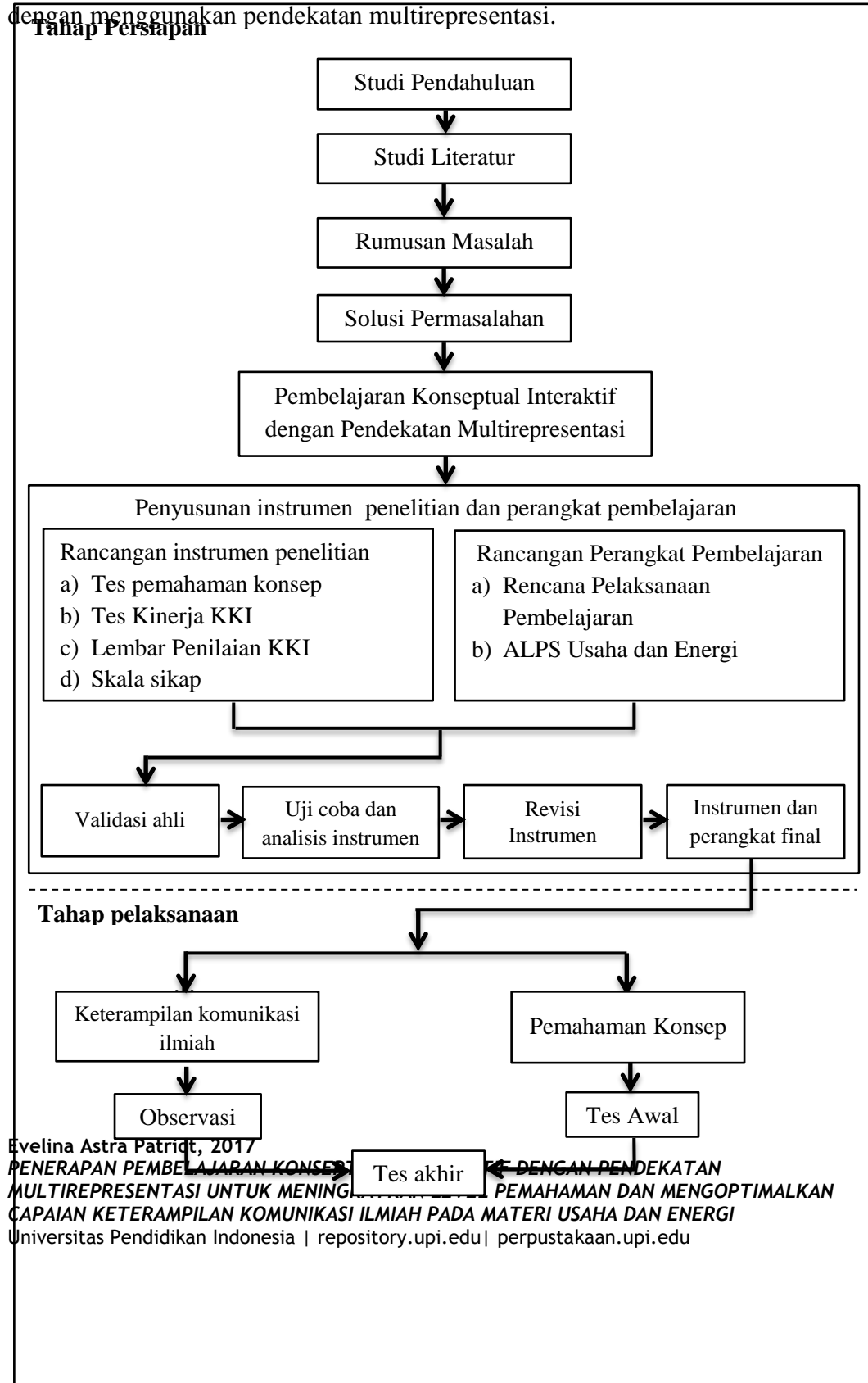
siswa SMA. Hasil pengamatan memberikan gambaran sejauhmana pemahaman konsep dan keterampilan komunikasi ilmiah yang dimiliki siswa. Studi pendahuluan lainnya dilakukan dengan cara wawancara guru kelas, studi literatur terhadap jurnal, laporan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan keterampilan komunikasi ilmiah dan level pemahaman

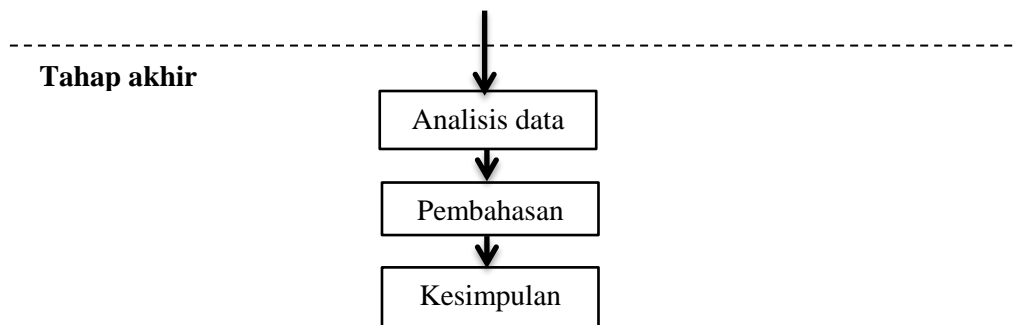
- b) Membuat proposal penelitian mengenai penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi.
- c) Penyusunan instrumen dan perangkat pembelajaran. Tahap penyusunan ini didahului dengan analisis materi dan standar kompetensi yang akan dicapai dalam proses pembelajaran. Penyusunan instrumen pemahaman konsep beserta dengan keterampilan komunikasi ilmiah diawali dengan menyusun kisi-kisi instrumen, membuat rancangan tes berupa soal, lembar penilaian dan juga tes kinerja sesuai dengan kisi – kisi. Penyusunan instrument dan perangkat pembelajaran dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.
- d) Melakukan validasi terhadap seluruh instrumen penelitian melalui beberapa ahli pakar. Proses lainnya termasuk melakukan uji coba kepada siswa yang telah mempelajari materi usaha dan energi untuk mengukur bagaimana reliabilitas butir – butir soal yang akan digunakan pada *pre-test* dan *post-test* kemudian melakukan revisi instrument
- e) Menentukan populasi dan sampel yang akan digunakan sesuai dengan metode pengambilan sampel yang telah ditentukan.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dimulai dengan melakukan tes awal (*pre-test*) terhadap pemahaman konsep siswa untuk mengetahui level pemahaman siswa kemudian dilanjutkan dengan kegiatan pembelajaran fisika untuk 4 kali pertemuan. Pengamatan terhadap kegiatan pembelajaran fisika yang menerapkan pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi dilakukan setiap pertemuan. Kegiatan pembelajaran yang direncanakan selesai, subjek penelitian diuji kembali pada tes akhir (*post-test*).

Variabel yang akan diukur pada proses pelaksanaan pembelajaran ini adalah peningkatan level pemahaman dan keterampilan komunikasi ilmiah pada masing – masing siswa. Pada proses pembelajaran, keterampilan komunikasi ilmiah diukur dengan menggunakan lembar penilaian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana perkembangan keterampilan komunikasi ilmiah selama proses kegiatan belajar melalui penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan pendekatan multirepresentasi.





Gambar 3.2. Skema alur Penelitian

3. Tahap Akhir

Tahap ini merupakan tahap analisis data yang diperoleh dan penyusunan laporan tahap akhir. Hasil analisis data kemudian dibahas secara mendalam sehingga dapat menarik sebuah kesimpulan. Kesimpulan yang diambil merupakan jawaban atas permasalahan penelitian.

D. Instrumen Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, berikut ini merupakan instrumen penelitian yang akan digunakan.

1. Tes Pemahaman Konsep

Untuk mengidentifikasi level pemahaman, akan dikonstruksi sebuah tes pencapaian pemahaman materi ajar fisika dalam bentuk tes uraian terbuka. Setiap soal akan terdiri dari beberapa butir (bagian) pertanyaan. Pada butir pertanyaan pertama, disajikan contoh kasus yang terjadi dalam kehidupan sehari – hari, para siswa diminta untuk memberikan penjelasan tentang kasus atau tersebut (Item A). Pada butir pertanyaan yang kedua, siswa diminta untuk menentukan hukum fisika yang terkait dengan kasus atau peristiwa pada butir pertama (Item B) dan pada butir pertanyaan ketiga, siswa diminta untuk mencontohkan kasus atau peristiwa lain yang terkait dengan hukum fisika pada butir kedua (Item C). Pada butir pertanyaan keempat, siswa diminta untuk mendefinisikan hukum fisika pada butir pertanyaan kedua (Item D). Berikut contoh bentuk instrumen yang akan digunakan sebagai alat pengumpul data dalam penelitian ini yang diadopsi dari Saglam (2010).

Evelina Astra Patriot, 2017

**PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN
MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENGOPTIMALKAN
CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

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

Soal :

- A. Silahkan anda mengingat pengalaman anda mendorong sebuah mobil yang mesinnya mati, coba anda berikan penjelasan tentang hubungan antara perubahan kecepatan mobil dengan gaya dorong yang dikerahkan, misalnya $|F_1| > |F_2| > |F_3|$.
- B. Hukum fisika apa saja yang dapat digunakan untuk menjelaskan variasi nilai percepatan mobil ketika didorong dengan variasi gaya dorong tersebut?
- C. Berikan beberapa contoh lain dalam kehidupan sehari – hari yang relevan dengan hukum fisika tersebut!
- D. Berdasarkan jawaban pada butir pertanyaan sebelumnya silahkan anda definisikan hukum fisika tersebut!

2. Instrumen Keterampilan Komunikasi Ilmiah

a) Non-Tes Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Non-tes yang dilakukan untuk mengukur keterampilan komunikasi ilmiah siswa adalah tes kinerja atau *performance assesment*. Tes kinerja atau *performance assesment* yang digunakan adalah melihat bagaimana perkembangan keterampilan komunikasi ilmiah selama proses pembelajaran berlangsung. Tes kinerja ini berisi indikator yang disesuaikan dengan Levy dan teman – teman yang telah mereka kembangkan. Adapun indikator keterampilan komunikasi ilmiah yang akan dipilih untuk diukur melalui proses pembelajaran fisika adalah 1) mencari informasi; 2) menulis ilmiah; 3) mendengarkan dan mengamati; 4) merepresentasi informasi, dan 5) Mempresentasikan pengetahuan. Dalam tes kinerja ataupun lembar penilaian ini akan dibuat rubriknya secara spesifik sesuai dengan rentang skor 1-4.

Tabel 3.1. Format Asesmen keterampilan komunikasi ilmiah yang telah dikembangkan (Sarwi dalam Levy dkk., 2008)

NO.	KOMPONEN KKI	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMUNIKASI ILMIAH	KRITERIA SKOR
1.	Mencari informasi	a. Penggunaan sumber pustaka (buku cetak, LKS, dan lain-lain) sesuai dengan materi yang dipelajari	3 = Memilih sumber pustaka minimal 3 sumber yang tepat (internet, buku cetak, LKS dan lain-lain)
			2 = Memilih sumber pustaka minimal 2 sumber yang tepat (internet, buku cetak, LKS dan lain-lain)
			1 = Memilih sumber pustaka minimal 1 sumber yang tepat (internet, buku cetak, LKS dan lain-lain)

Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENGOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

NO.	KOMPONEN KKI	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMUNIKASI ILMIAH	KRITERIA SKOR
		b. Pemilihan kualitas sumber pustaka (buku cetak, LKS, dan lain-lain) sesuai dengan materi yang dipelajari	3 = Memilih sumber pustaka yang akurat dan relevan dengan materi yang dipelajari. 2 = Memilih sumber pustaka yang kurang akurat dan relevan dengan materi yang dipelajari. 1 = Memilih sumber pustaka yang tidak akurat dan relevan dengan materi yang dipelajari.
2.	Diskusi dalam kelompok	a. Kelancaran berbicara dalam menyampaikan pendapat	3 = Berbicara sangat lancar dan tidak ada hambatan 2 = Berbicara cukup lancar, kadang berhenti dan tersendat 1 = Berbicara tidak lancar, kadang berhenti dan tersendat
		b. Bahasa tubuh	3 = Menggunakan bahasa tubuh yang luwes, fleksibel, dan memadai 2 = Menggunakan bahasa tubuh yang agak kaku dan kurang memadai 1 = Menggunakan bahasa tubuh yang kaku dan tidak memadai
		c. Kejelasan ucapan dan pilihan kata	3 = Vokal sangat jelas, struktur kalimat tepat, kosa kata banyak dan pilihan kata standar / baku 2 = Vokal kurang jelas, struktur kalimat Kurang tepat, kosa kata sedikit dan pilihan kata kurang standar / baku 1 = Vokal tidak jelas, struktur kalimat tidak tepat, kosa kata sedikit dan pilihan kata tidak standar / baku
		d. Penyampaian isi dari pendapat	3 = Pendapat yang disampaikan jelas, <i>to do point</i> , dan disampaikan secara runut 2 = Pendapat yang disampaikan kurang jelas, <i>to do point</i> , dan disampaikan secara runut. 1 = Pendapat yang disampaikan tidak jelas, tidak <i>to do point</i> , dan tidak disampaikan secara runut.
		e. Aktif dalam tanya jawab, dapat mengemukakan gagasan atau ide, menghargai pendapat siswa lain	3 = Sangat aktif dalam proses tanya jawab, mengemukakan ide dengan jelas, menghargai pendapat siswa lain secara sopan dan santun 2 = Cukup aktif dalam proses tanya jawab, mengemukakan ide dengan kurang jelas, kurang menghargai pendapat siswa lain secara sopan dan santun 1 = Tidak aktif dalam proses tanya jawab

NO.	KOMPONEN KKI	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMUNIKASI ILMIAH	KRITERIA SKOR
3.	Menyusun resume sesuai panduan (tulisan)	a. Kualitas pemaparan (sitasi) tinjauan pustaka	3 = Pemaparan tinjauan pustaka dalam resume digunakan dengan sangat tepat dan efektif
			2 = Pemaparan tinjauan pustaka dalam resume digunakan secara kurang tepat dan efektif
			1 = Pemaparan tinjauan pustaka dalam resume digunakan secara tidak tepat dan efektif
		b. Pembahasan konten dalam resume	3 = Pembahasan disertai dengan konsep yang lengkap, relevan, dan berurutan secara tepat
			2 = Pembahasan disertai dengan konsep yang kurang lengkap, relevan, dan berurutan secara tepat
			1 = Pembahasan disertai dengan konsep yang tidak lengkap, relevan, dan berurutan secara tepat
4.	Mengkomunikasikan laporan secara lisan (presentasi)	a. Muatan konsep dalam produk teknologi (PPT, CD, Media) <ul style="list-style-type: none"> • Teks mudah dibaca • Kombinasi warna yang tepat • Ilustrasi yang jelas • Cerdas memilih efek • Membuat poin – poin penting • Tidak lebih dari 8 slide. 	3 = Mencakup semua poin
			2 = Hanya mencakup 4-5 poin
			1 = Hanya mencakup 2 poin
		b. Kemampuan memaparkan materi (fokus, sistematis) dan kualitas tampilan	3 = Menunjukkan penguasaan presentasi dengan kualitas tampilan sangat baik dan sangat sistematis
			2 = Menunjukkan penguasaan presentasi dengan kualitas tampilan kurang baik dan kurang sistematis
			1 = Menunjukkan penguasaan presentasi dengan kualitas tampilan buruk dan tidak sistematis
		c. Penggunaan bahasa <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan bahasa yang mudah dipahami • Menggunakan bahasa yang terstruktur • Pengamatan materi • Intonasi yang tepat • Artikulasi yang jelas 	3 = Mencakup semua poin
			2 = Hanya mencakup 4-3 poin
			1 = Hanya mencakup 2 poin

b) Tes Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Salah satu indikator dalam keterampilan komunikasi ilmiah dapat diukur dengan menggunakan tes. Indikator yang dapat diukur dengan menggunakan

Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

instrumen tes adalah merepresentasikan pengetahuan. Dalam pembelajaran ini, merepresentasikan pengetahuan yang dimaksud adalah merepresentasikan pengetahuannya dalam bentuk grafik, gambar, matematis, diagram benda bebas dan lain- lain. Tes yang diberikan ke siswa adalah tes uraian. Soal uraian yang akan diberikan sebanyak 4 soal yang terdiri dari berbagai representasi pada materi usaha dan energi.

3. Skala Sikap Tanggapan Siswa

Skala sikap digunakan bertujuan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan siswa terhadap penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan berbantuan pendekatan multirepresentasi. Skala sikap terdiri dari pernyataan yang berkaitan dengan pandangan, tanggapan, harapan siswa, apakah merasa tertarik dengan pembelajaran, termotivasi, terfasilitasi dan lain-lain. Skala sikap ini menggunakan skala *likert* dimana semua siswa akan menjawab suatu pertanyaan dengan jawaban sangat setuju (SS), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Pernyataan yang diberikan sekitar 15 pernyataan yang terdiri dari pernyataan positif dan negatif. Pernyataan positif maka dikaitkan dengan nilai SS = 4, S = 3, TS = 2 dan STS = 1 dan untuk pernyataan negatif maka sebaliknya. Melalui skala tanggapan siswa, peneliti dapat mengetahui persentase sikap siswa (positif dan negatif) terhadap penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi.

4. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan format yang akan digunakan untuk panduan observasi keterlaksanaan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi didalam kelas selama kegiatan belajar mengajar (KBM) berlangsung. Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengukur sebatas mana tahapan pembelajaran konseptual interaktif (ICI) dengan pendekatan multirepresentasi terlaksana dalam proses belajar mengajar. Pada lembar observasi ini terdapat kolom “ya” dan “tidak” dimana observer bisa memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom tersebut sesuai dengan aktivitas guru dan siswa dalam proses

pembelajaran, disamping itu juga terdapat kolom “keterangan” yang bisa diisi oleh observer dengan catatan kejadian selama proses pembelajaran berlangsung.

Berikut dibawah ini merupakan tabel instrumen dan teknik pengumpulan data sesuai dengan variabel yang diteliti.

Tabel 3.2. Jenis data dan Instrumen Penelitian

Jenis data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen	Waktu Pengambilan Data
Pemahaman konsep (Level Pemahaman)	Siswa	<i>Pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Lembar soal esai	Sebelum dan setelah pembelajaran
Keterampilan Komunikasi Ilmiah	Siswa	<i>post-test</i>	Lembar soal esai	setelah pembelajaran
Keterampilan Komunikasi Ilmiah	Siswa	Dokumentasi kegiatan belajar siswa dikelas (dokumentasi resume, presentasi, dll)	Lembar Penilaian	Selama proses pembelajaran
Tanggapan siswa terhadap pembelajaran	Siswa	Skala sikap dengan skala <i>Likert</i>	Lembar tanggapan siswa terhadap	Setelah Pembelajaran
Aktivitas guru dan siswa	Guru dan Siswa	Observasi selama pembelajaran	Lembar observasi	Selama proses pembelajaran

E. Teknik Pengujian Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen akan digunakan untuk penelitian, terlebih dahulu akan dilakukan pengujian kelayakan instrumen.

1) Uji Validitas Butir Soal

Validitas tes adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat – tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah (Arikunto, 2014). Validitas tes menunjukkan sejauhmana tes itu reliabel dan relevan, yaitu mampu mengukur secara konsisten apa yang akan diukur (Aubrecht dan Aurecht, 1983). Validitas yang dilakukan adalah validitas isi dan validitas konstruksi. Validitas isi berkenaan dengan ketepatan alat evaluasi ditinjau segi materi yang dievaluasi. Suatu alat evaluasi

dikatakan memiliki validitas isi jika mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang dievaluasi. Validitas konstruksi berkenaan dengan kesesuaian butir dengan tujuan pembelajaran khusus (atau indikator hasil belajar) (Ratumanan, 2003).

Validitas konstruk juga ditentukan melalui hasil pertimbangan para ahli (*judgement experts*). *Judgement* dilakukan dengan cara meminta para ahli untuk mengamati, mengoreksi dan memberikan pertimbangan atau saran supaya tes tersebut bisa menggambarkan cakupan isi yang hendak diukur, kesesuaian soal dengan materi pelajaran, proses kognitif soal, kalimat soal dan gambar yang digunakan dan kunci jawaban. Kemudian proses selanjutnya memberikan keputusan apakah instrumen tes akan digunakan langsung atau perlu direvisi kembali.

Penskoran pada rubrik untuk menilai hasil uji coba, mengadopsi penskoran yang dilakukan oleh Kurniawati (2016), yang disesuaikan dengan level pemahaman yang dikembangkan oleh Saglam. Kriteria rubrik penskoran dalam penilaian nilai uji coba instrumen disajikan dalam Tabel 3.3

Tabel 3.3. Kriteria Penskoran dalam Penilaian Hasil Uji Coba Instrumen

Item	Kriteria	Skor	Maks
A. Menjelaskan fenomena	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengisi jawaban • Menjawab “saya tidak tahu” atau “saya tidak mengerti” • Jawaban tidak masuk akal • Jawaban tidak relevan dengan pertanyaan • Jawaban tidak jelas • Jawaban jelas 	0	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban hanya mencakup satu aspek yang dijawab dengan benar, sedangkan aspek – aspek lainnya tidak dijawab (tidak ada) • Jawaban mencakup berbagai aspek tetapi tidak semua jawaban benar dan masih ada jawaban yang tidak tepat atau mengandung kesalahan 	1	
	Jawaban mencakup semua aspek dan jawabannya benar	2	
B. Menentukan konsep yang digunakan untuk	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengisi jawaban • Menjawab “saya tidak tahu” atau 	0	1

Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENGOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

Item	Kriteria	Skor	Maks
menjelaskan fenomena	<ul style="list-style-type: none"> “saya tidak mengerti” Jawaban tidak masuk akal Jawaban tidak relevan dengan pertanyaan Jawaban tidak jelas Jawaban salah 		
	<ul style="list-style-type: none"> Jawaban benar 	1	
C. Mencontohkan Fenomena lain yang relevan	<ul style="list-style-type: none"> Tidak mengisi jawaban Menjawab “saya tidak tahu” atau “saya tidak mengerti” Jawaban tidak masuk akal Jawaban tidak relevan dengan pertanyaan Jawaban tidak jelas Jawaban salah 	0	1
	<ul style="list-style-type: none"> Jawaban benar 	1	
D. Mendefinisikan konsep yang digunakan untuk menjelaskan fenomena	<ul style="list-style-type: none"> Tidak mengisi jawaban Menjawab “saya tidak tahu” atau “saya tidak mengerti” Jawaban tidak masuk akal Jawaban tidak relevan dengan pertanyaan Jawaban tidak jelas Jawaban salah 	0	2
	<ul style="list-style-type: none"> Jawaban hanya mencakup suatu aspek yang dijawab dengan benar, sedangkan aspek – aspek lainnya tidak dijawab (tidak ada) Jawaban mencakup berbagai aspek tetapi tidak semua jawaban benar dan masih ada jawaban yang tidak tepat atau mengandung kesalahan 	1	
	Jawaban mencakup semua aspek dan jawabannya benar	2	
Skor maksimum untuk 1 soal			6

2) Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes didefinisikan sebagai konsistensi pengukuran (Newman, 1994). Reliabilitas juga merujuk pada konsistensi skor yang dicapai oleh orang yang sama ketika mereka diuji ulang dengan tes yang sama pada kesempatan yang berbeda atau seperangkat butir-butir ekuivalen yang berbeda atau pada kondisi pengujian yang berbeda (Anastasi & Urbina, 1997).

Menguji reliabilitas suatu instrumen dapat dilakukan dengan teknik pengujian *test-retest*, yakni dengan cara mencobakan beberapa kali sebuah instrumen yang sama pada responden yang sama dalam waktu yang berbeda.

Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENGOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

Dalam penelitian ini dilakukan uji reliabilitas dengan *test-retest*, yaitu dengan melakukan 2 kali uji coba instrumen dengan rentang waktu uji coba satu minggu.

Nilai reliabilitas kemudian diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan percobaan kedua. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan maka instrumen tersebut sudah dinyatakan reliabel (Sugiyono, 2011). Persamaan untuk menentukan nilai korelasi dapat menggunakan persamaan korelasi *Pearson Product-Moment* (Arikunto, 2014).

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

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

Y = Jumlah varians butir

N = Jumlah sampel

Apabila nilai koefisien korelasi hitung lebih kecil dari nilai tabel ($r_{xy} < r_{tabel}$), maka instrumen dikatakan tidak reliabel. Sebaliknya, bila nilai koefisien korelasi hitung lebih besar atau sama dengan nilai tabel ($r_{xy} \geq r_{tabel}$) maka instrumen reliabel (Arikunto, 2014). Berikut merupakan kategori nilai koefisien korelasi yang disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kategori Reliabilitas Tes

Interval	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2014)

3) Hasil Uji Coba Instrumen

a. Uji Coba Tes Level Pemahaman Konsep

Uji coba instrumen tes dilakukan pada siswa kelas X.4 di salah satu Sekolah Menengah Negeri (SMAN) di Sumedang. Soal tes level pemahaman konsep yang diuji cobakan sebanyak 4 butir soal dalam bentuk tes uraian.

Rekapitulasi hasil uji coba tes level pemahaman konsep secara terperinci tertera Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENGOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

pada lampiran A.3 Berdasarkan hasil uji coba pertama dan kedua diperoleh bahwa reliabilitas tes level pemahaman konsep sebesar 0,75 dengan kategori tinggi.

b. Uji Coba Tes Keterampilan Komunikasi ilmiah

Uji coba instrumen tes dilakukan pada siswa kelas X.3 di salah satu Sekolah Menengah Negeri (SMAN) di Sumedang. Soal tes keterampilan komunikasi ilmiah yang diuji cobakan sebanyak 4 butir soal dalam bentuk tes uraian. Rekapitulasi hasil uji coba tes level pemahaman konsep secara terperinci tertera pada lampiran A.4 Berdasarkan hasil uji coba pertama dan kedua diperoleh bahwa reliabilitas tes keterampilan komunikasi ilmiah sebesar 0,88 dengan kategori sangat tinggi.

F. Teknik Analisis Data

Data yang akan diperoleh merupakan data kualitatif dan kuantitatif. Terdapat beberapa jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian yaitu tes pemahaman konsep (level pemahaman), keterampilan komunikasi ilmiah, dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji statistik sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk menemukan indikator yang cenderung muncul dalam penelitian. Masing – masing teknik analisis data dijabarkan sebagai berikut.

1. Analisis Tes Pemahaman Konsep

Untuk pengolahan data guna kepentingan analisis kemampuan pemahaman konsep digunakan teknik pengolahan data sebagai berikut.

a) Pemberian skor tes awal dan tes akhir

Pada penelitian ini, analisis tes pemahaman konsep untuk penentuan level pemahaman menggunakan rubrik penilaian seperti pada Tabel 3.5. menurut Abraham, dkk. (1992).

Tabel 3.5. Kriteria Penskoran untuk Level Pemahaman Siswa

Kategori Level Pemahaman	Kriteria Jawaban
[0] Tidak Menjawab (TMJ)	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengisi jawaban • Menjawab “Saya tidak tahu”

Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENGOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

Kategori Level Pemahaman	Kriteria Jawaban
	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab “Saya tidak mengerti”
[1] Tidak Memahami (TMH)	<ul style="list-style-type: none"> • Seutuhnya merupakan pengulangan • Jawaban tidak relevan dengan pertanyaan • Jawaban samar (tidak jelas)
[2] Memahami Secara Keliru (MSK)	<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban yang diberikan tidak masuk akal • Jawaban yang diberikan salah
[3] Memahami Sebagian (MSB)	<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban hanya mencakup satu aspek yang dijawab dengan benar, sedangkan aspek-aspek lainnya tidak dijawab • Jawaban mencakup berbagai aspek tetapi tidak semua jawaban yang benar dan masih ada jawaban yang tidak tepat atau mengandung kesalahan
[4] Memahami Secara Utuh (MSU)	<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban mencakup semua aspek dan jawabannya benar.

Menghitung persentase jumlah siswa untuk setiap tingkat (level) pemahaman dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$\% LP = \frac{\text{jumlah siswa dengan level pemahaman tertentu}}{\text{jumlah siswa seluruhnya}} \times 100\% \quad (3.2)$$

2. Analisis Penilaian Keterampilan Komunikasi Ilmiah

a) Non-Tes Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Untuk mengetahui bagaimana proses keterampilan komunikasi ilmiah, pada penelitian ini menggunakan lembar penilaian selama proses pembelajaran fisika berlangsung. Perkembangan keterampilan komunikasi ilmiah dilihat berdasarkan bagaimana keterampilan siswa dalam proses pembelajaran dari pertemuan pertama, kedua, dan seterusnya. Analisis keterampilan komunikasi ilmiah siswa ditinjau dari berbagai aspek yang telah dicantumkan pada contoh format asesmen diatas. Kinerja paling sempurna diberi skor 3 dan kinerja kurang sempurna diberi skor 1, rubrik disusun berdasarkan aspek keterampilan komunikasi ilmiah pada penelitian ini. Data yang diperoleh dari lembar observasi kinerja siswa merupakan data kuantitatif yang akan dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut :

- Menghitung jumlah total skor siswa dari setiap aspek kinerja yang diamati

Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENGOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

- Menentukan kategori keterampilan komunikasi ilmiah siswa

Tabel 3.6. Kategori Nilai Keterampilan Siswa

Nilai	Kategori
≥ 81	Sangat terampil
66 – 80	Terampil
46 – 65	Cukup terampil
≤ 45	Kurang terampil

(Kunandar, 2013)

b) Tes Keterampilan Komunikasi Ilmiah

Analisis uraian esai keterampilan komunikasi ilmiah dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian. Tes uraian yang digunakan adalah tes uraian keterampilan mentranslasi representasi. Pada rubrik penilaian, masing-masing skor akan diberikan kriteria skor untuk masing-masing jawaban. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Menghitung jumlah total skor siswa dari setiap aspek kinerja yang diamati
- 2) Menghitung skor siswa. Berikut ini persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai siswa.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor siswa pada tiap jawaban}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100 \quad (3.4)$$

- 3) Menentukan kategori keterampilan komunikasi ilmiah siswa

Tabel 3.7. Kategori Nilai Keterampilan Siswa

Nilai	Kategori
≥ 81	Sangat terampil
66 – 80	Terampil
46 – 65	Cukup terampil
≤ 45	Kurang terampil

(Kunandar, 2013)

3. Analisis Skala Sikap Siswa

Analisis data skala sikap dilakukan dengan menggunakan skala *likert*. Data skala sikap yang diperoleh merupakan bentuk skala kualitatif. Skala kualitatif ini akan dikonversi menjadi skala kuantitatif dengan beberapa langkah sebagai berikut.

- a. Melihat dan memeriksa kelengkapan jawaban skala sikap yang telah diisi oleh responden

Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

- b. Membuat tabulasi dan melakukan pengelompokkan data sesuai dengan kode responden
- c. Menghitung persentase tanggapan masing – masing respon (SS, S, TS dan STS) tiap item pernyataan

$$\% TR = \frac{\sum \text{Responden yang menjawab (SS/S) atau TS/STS}}{\sum \text{Seluruh responden}} \times 100\% \quad (3.5)$$

Keterangan :

TR = Tanggapan Responden

- d. Menganalisis persentase tanggapan item pernyataan untuk mengetahui kecenderungan tanggapan responden terhadap pernyataan yang diberikan. Untuk mengetahui kategori skala sikap tanggapan siswa terhadap penerapan penerapan pembelajaran konseptual interaktif dengan pendekatan multirepresentasi dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kriteria Skala Sikap Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

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

(Wibowo, 2012)

4. Analisis Lembar Observasi

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

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah aspek yang diamati terlaksana}}{\text{Jumlah keseluruhan aspek yang diamati}} \times 100\% \quad (3.6)$$

Selanjutnya persentase keterlaksanaan tersebut diinterpretasikan berdasarkan kriteria keterlaksanaan pembelajaran seperti yang tercantum pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Evelina Astra Patriot, 2017

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN DAN MENGOPTIMALKAN CAPAIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI ILMIAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

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

(Syarki, 2015)