

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Metode ini memiliki karakteristik yaitu mengkaji keadaan praktis suatu objek, yang didalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali variabel-variabel yang diteliti (Luhut Panggabean, 1996). Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah *randomized control group pretest – posttest design* (Fraenkel dan Wallen, 2007). Penelitian ini mempergunakan dua kelas, satu kelas akan menjadi satu kelompok kontrol dan satu kelas lainnya menjadi kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools*, sedangkan kelompok kontrol mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Pola *randomized control group pretest – posttest design* ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Desain Penelitian *Randomized Control Group Pretest – Posttest Design*

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	T ₁	X ₁	T _{2.1} , T _{2.2} , T _{2.3}
Kontrol	T ₁	X ₂	T _{2.1} , T _{2.2} , T _{2.3}

(Fraenkel dan Wallen, 2007)

Keterangan:

T₁ = *pretest* untuk mengukur kemampuan kognitif siswa.

X₁ = *treatment* berupa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools*.

- X_2 = *treatment* berupa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
 $T_{2.1}$ = *posttest* pertama untuk mengukur kemampuan kognitif siswa.
 $T_{2.2}$ = *posttest* kedua untuk mengukur kemampuan kognitif siswa.
 $T_{2.3}$ = *posttest* ketiga untuk mengukur kemampuan kognitif siswa.

Instrumen yang diberikan ketika *posttest* (T_2) sama dengan *pretest* (T_1). Instrumen yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk mengukur kemampuan kognitif siswa yang telah di-*judgment* dan diujicobakan terlebih dahulu. Adapun pengulangan *posttest* sebanyak tiga kali dimaksudkan untuk mengukur daya tahan retensi siswa dengan jangka waktu satu pekan, baik untuk jangka waktu *posttest* pertama ke *posttest* kedua ataupun dari *posttest* kedua ke *posttest* ketiga.

Pada penelitian ini diasumsikan siswa tidak mendapatkan pembelajaran dari luar. Jadi tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* atau model pembelajaran inkuiri terbimbing.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung semester genap tahun ajaran 2012/2013 yang terdiri dari 12 kelas. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X sebanyak dua kelas yang dipilih secara *cluster random sampling*.

C. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini peneliti membuat seperangkat instrumen penelitian. Instrumen-instrumen adalah sebagai berikut:

1. Instrumen Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Suharsimi Arikunto, 2006: 150). Tes ini terdiri dari tes kemampuan kognitif siswa. Tes ini dimaksudkan untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif dan daya tahan retensi siswa terhadap materi ajar listrik arus searah yang diberikan.

Bentuk tes yang digunakan pada *pretest* dan *posttest* ini adalah pilihan ganda dengan 5 (lima) pilihan. Untuk tes awal dan tes akhir digunakan soal yang sama berdasarkan anggapan bahwa peningkatan kemampuan kognitif dan retensi siswa benar-benar dapat dilihat dan diukur dengan soal yang sama. Adapun butir-butir soal dalam tes kemampuan kognitif meliputi ranah hafalan (*remember/C1*), pemahaman (*understand/C2*), penerapan (*apply/C3*), dan analisis (*analyze/C4*). Kisi-kisi dan soal tes kemampuan kognitif ditunjukkan pada Lampiran B.1 dan B.2

2. Instrumen Non-Tes

Instrumen non-tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi aktivitas guru dan siswa. Lembar observasi aktivitas guru dan siswa digunakan untuk melihat sejauhmana keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing oleh guru dan siswa. Observasi ini tidak dilakukan oleh guru melainkan oleh observer. Format observasi aktivitas guru dan siswa terdapat dalam Lampiran C.3 dan C.4.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan ialah melakukan observasi aktivitas guru dan siswa, serta memberikan instrumen tes.

1. Observasi

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Observasi dilakukan pada dua objek yaitu guru dan siswa. Observasi ini digunakan untuk melihat sejauhmana keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing oleh guru dan siswa. Observasi ini dibuat dalam bentuk *checklist* (√). Jadi dalam pengisiannya, observer memberikan tanda *checklist* (√) sesuai dengan kriteria penilaian pada kolom yang telah disediakan. Format lembar observasi aktivitas guru dan siswa dapat dilihat pada Lampiran C.3 dan C.4.

2. Instrumen Tes

Instrumen tes (soal pilihan ganda) ini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan kognitif siswa terhadap konsep fisika yang diberikan. Tes kemampuan kognitif siswa yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal yang menguji pemahaman siswa ditinjau berdasarkan taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001) yang dibatasi pada ranah hafalan (*remember/C1*), pemahaman (*understand/C2*), penerapan (*apply/C3*), dan analisis (*analyze/C4*).

Langkah-langkah yang ditempuh dalam menyusun instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat kisi-kisi instrumen penelitian untuk materi yang akan diberikan.
- 2) Menyusun instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- 3) Meminta pertimbangan (*judgment*) terhadap instrumen penelitian yang telah dibuat kepada dosen ahli.
- 4) Melakukan uji coba instrumen penelitian terhadap siswa.
- 5) Setelah instrumen yang diujicobakan diolah dengan dihitung tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitasnya maka instrumen itu dapat digunakan untuk melakukan *pretest* dan *posttest*.

E. Prosedur Penelitian

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- 1) Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji, peneliti melakukan studi pendahuluan melalui kegiatan observasi, yaitu mengamati kegiatan pembelajaran fisika di dalam kelas, penyebaran angket kepada siswa serta melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika.
- 2) Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- 3) Melakukan studi kurikulum mengenai materi ajar yang dijadikan penelitian untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- 4) Menyusun Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, dan Skenario Pembelajaran yang mengacu pada tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
- 5) Membuat dan menyusun instrumen penelitian.
- 6) Meminta pertimbangan (*judgment*) instrumen penelitian kepada dosen ahli.
- 7) Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- 8) Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian dan kemudian menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

- 1) Memberikan tes awal (*pretest*) kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur kemampuan kognitif siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*).

- 2) Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* pada kelas eksperimen dan memberikan perlakuan dengan cara menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing tanpa bantuan *CmapTools* pada kelas kontrol, pada pembelajaran fisika dengan adanya observer selama pembelajaran.
- 3) Memberikan tes akhir (*posttest*) secara berulang sebanyak tiga kali dengan jangka waktu antara pemberian tes akhir kesatu, kedua, dan ketiga selama satu pekan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur daya tahan retensi kemampuan kognitif siswa setelah diberi perlakuan.

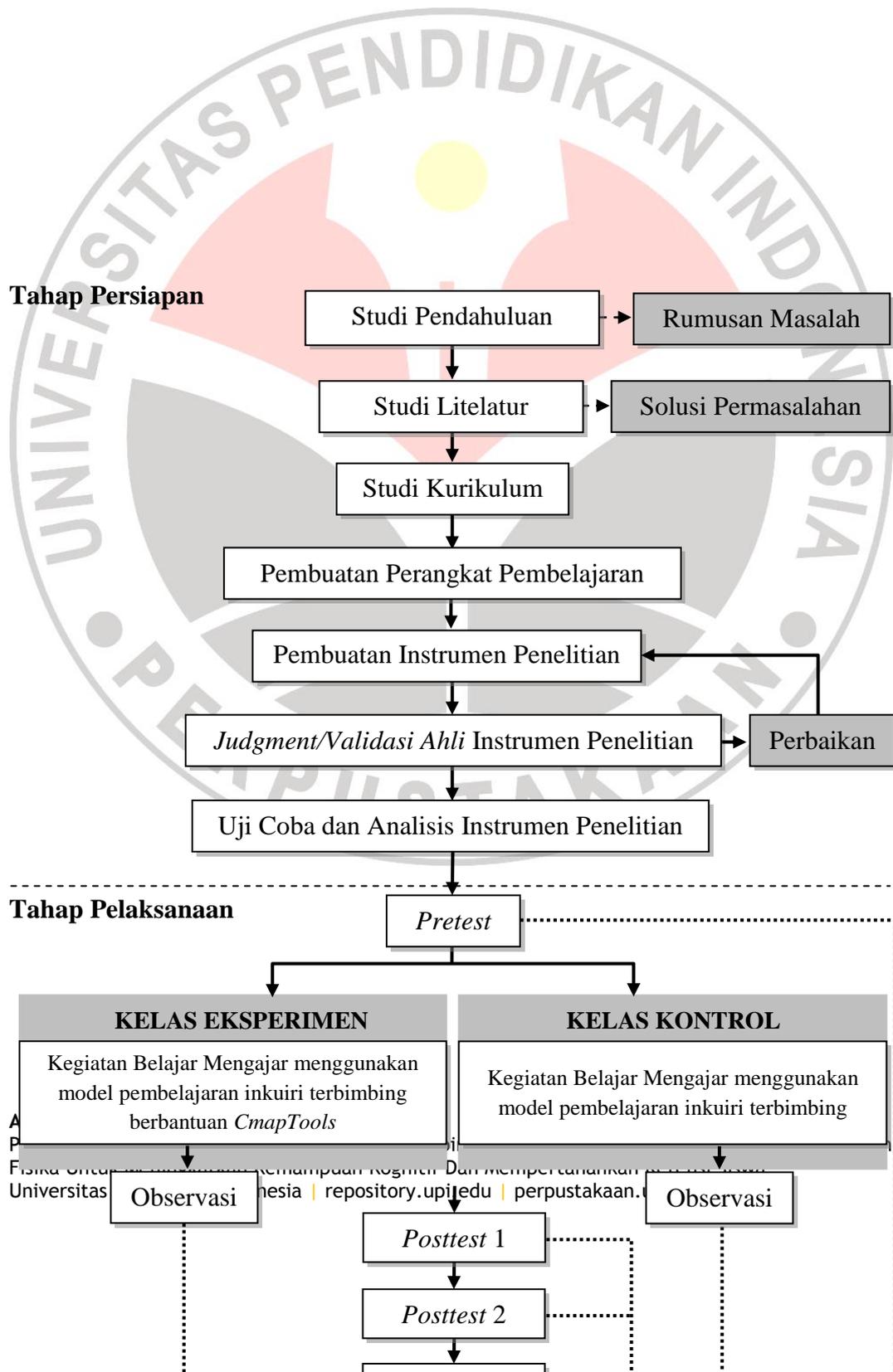
3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

- 1) Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* serta menganalisis instrumen tes lainnya.
- 2) Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan kemampuan kognitif siswa setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing tanpa bantuan *CmapTools*.
- 3) Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara *posttest* pertama, kedua, dan ketiga antara kelas yang diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dengan kelas yang diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing tanpa bantuan *CmapTools*.
- 4) Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.

- 5) Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dilukiskan pada Gambar 3.1.





Tahap Akhir

—	Hierarki kegiatan
.....	Pengumpulan data

Gambar 3.1

Diagram Alur Proses Penelitian

F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian. Kualitas instrumen sebagai alat pengambil data harus teruji kelayakannya dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

1. Analisis validitas instrumen uji coba

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Suharsimi Arikunto, 2006: 168). Scarvia B. Anderson (Suharsimi Arikunto, 2007: 65) menyatakan bahwa sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Melanjutkan hal tersebut, Sugiono menyatakan bahwa validitas dapat dianalisis dengan meminta pendapat dari ahli (*judgment expert*), baik itu untuk menganalisis validitas isi maupun validitas konstruk (Sugiono, 2010: 351-353).

Pengujian validitas konstruk dan isi dilakukan dengan melihat kesesuaian antara konstruk dan isi instrumen dengan materi pelajaran yang

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

diajarkan (meliputi standar kompetensi dan kompetensi dasar) dan indikator kemampuan kognitif. Format lembar *judgment* (validasi) soal tes dapat dilihat pada Lampiran B.4.

2. Analisis reliabilitas instrumen uji coba

Reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg (konsisten) walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda (Syambasri Munaf, 2001: 59). Ajeg atau konsisten tidak harus selalu sama, tetapi mengikuti perubahan secara konsisten. Jika keadaan siswa A mula-mula berada lebih rendah dibandingkan dengan siswa B, maka jika diadakan pengukuran berulang, siswa A juga berada lebih rendah dari siswa B. Itulah yang dikatakan ajeg atau konsisten, yaitu sama dalam memposisikan siswa di antara anggota kelompok yang lain. Besarnya kekonsistenan itulah menunjukkan tingginya reliabilitas instrumen tes.

Berdasarkan definisi reliabilitas di atas, metode yang digunakan dalam menentukan reliabilitas instrumen tes pada penelitian ini adalah metode tes berulang (*test-retest method*). Instrumen penelitian yang reliabilitasnya diukur dengan tes berulang dilakukan dengan cara mencobakan instrumen tes dua kali pada responden. Jadi dalam hal ini instrumen tesnya sama, respondennya sama, tetapi waktunya berbeda. Reliabilitas diukur dengan mengkorelasikan antara uji coba yang pertama dengan yang berikutnya. Berikut persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai reliabilitas instrumen tes:

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\left\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\right\} \left\{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\right\}}} \dots\dots\dots (3.1)$$

(Suharsimi Arikunto, 2007: 72)

Keterangan:

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

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk menginterpretasikan nilai r_{xy} yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria reliabilitas instrumen tes seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Interpretasi Reliabilitas Instrumen Tes

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

(Suharsimi Arikunto, 2007: 75)

3. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal (Suharsimi Arikunto, 2007: 207). Tingkat kesukaran dapat juga disebut sebagai taraf kemudahan. Menurut Syambasri Munaf (2001: 62) taraf kemudahan suatu butir soal ialah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut.

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal.

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (3.2)$$

(Suharsimi Arikunto, 2007: 208)

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai P	Kriteria
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Suharsimi Arikunto, 2007: 210)

4. Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. (Suharsimi Arikunto, 2009: 211).

Untuk menentukan nilai daya pembeda maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots (3.3)$$

(Suharsimi Arikunto, 2007: 213)

Keterangan:

DP = daya pembeda butir soal

B_A = banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

Nilai DP yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.4.

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.4
Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai <i>DP</i>	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

(Suharsimi Arikunto, 2007: 218)

G. Hasil *Judgment* dan Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Hasil pertimbangan dari empat dosen ahli (*judgment expert*), diperoleh kesimpulan bahwa dari 36 butir soal kemampuan kognitif yang di-*judgment*, seluruhnya sudah memenuhi validitas isi dan validitas konstruk sehingga dapat digunakan untuk keperluan penelitian. Tetapi ada beberapa hal terkait redaksi yang perlu diperbaiki. Sampel hasil validasi soal tes dapat dilihat pada Lampiran B.5.

Adapun hasil uji coba instrumen tes kemampuan kognitif dilakukan kepada siswa di sekolah yang sama tetapi berbeda tingkatan kelas. Dalam hal ini uji coba diberikan pada kelas XI yang sudah mendapatkan materi pelajaran yang diuji cobakan (rangkain listrik arus searah). Untuk mengingatkan kembali siswa terkait materi pelajaran yang pernah mereka pelajari di kelas X, maka satu hari sebelum pemberian tes uji coba, peneliti memberikan modul pembelajaran mengenai materi rangkain listrik arus searah. Data hasil uji coba kemudian dianalisis meliputi uji daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas seperti yang dibahas sebelumnya.

Hasil analisis terhadap uji coba instrumen tes kemampuan kognitif yang telah dilakukan, dirangkum pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No. Soal	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,82	Mudah	0,25	Cukup	Digunakan
2	0,60	Sedang	0,67	Baik	Digunakan
3	0,18	Sukar	0,42	Baik	Digunakan
4	0,18	Suar	0,33	Cukup	Digunakan
5	0,76	Mudah	0,42	Baik	Digunakan
6	0,62	Sedang	0,83	Baik Sekali	Digunakan
7	0,31	Sedang	0,42	Baik	Digunakan
8	0,60	Sedang	0,42	Baik	Digunakan
9	0,31	Sedang	0,42	Baik	Digunakan
10	0,27	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
11	0,69	Sedang	0,75	Baik Sekali	Digunakan
12	0,47	Sedang	0,08	Jelek	Dibuang
13	0,29	Sukar	0,025	Cukup	Digunakan
14	0,78	Mudah	0,33	Cukup	Digunakan
15	0,49	Sedang	0,67	Baik	Digunakan
16	0,18	Sukar	0,00	Jelek	Dibuang
17	0,51	Sedang	0,67	Baik	Digunakan
18	0,38	Sedang	0,42	Baik	Digunakan
19	0,07	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
20	0,09	Sukar	0,08	Jelek	Dibuang
21	0,44	Sedang	0,83	Baik Sekali	Digunakan
22	0,13	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
23	0,53	Sedang	0,67	Baik	Digunakan
24	0,42	Sedang	0,25	Cukup	Digunakan
25	0,67	Sedang	0,25	Cukup	Digunakan
26	0,51	Sedang	0,58	Baik	Digunakan
27	0,42	Sedang	0,58	Baik	Digunakan
28	0,76	Mudah	0,25	Cukup	Digunakan

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No. Soal	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
29	0,56	Sedang	0,83	Baik Sekali	Digunakan
30	0,13	Sukar	0,33	Cukup	Digunakan
31	0,11	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
32	0,11	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
33	0,62	Sedang	0,50	Baik	Digunakan
34	0,40	Sedang	0,58	Baik	Digunakan
35	0,11	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
36	0,29	Sukar	0,25	Cukup	Digunakan
Reliabilitas		0,79			
Kriteria		Tinggi			

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tes, daya pembeda, dan reliabilitas serta hasil interpretasi untuk instrumen tes kemampuan kognitif dapat dilihat pada Tabel 3.5. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari 36 soal yang diujicobakan dengan kategori mudah sebesar 11,11% atau sebanyak empat butir soal, kategori sedang sebesar 52,78% atau sebanyak 19 butir soal, dan kategori sukar sebesar 36,11% atau sebanyak 13 butir soal. Daya pembeda dari 36 soal yang diujicobakan dengan kategori jelek sebesar 8,33% atau sebanyak tiga butir soal, kategori cukup sebesar 41,67% atau sebanyak 15 butir soal, kategori baik sebesar 38,89% atau sebanyak 14 butir soal, kategori baik sekali sebesar 11,11% atau sebanyak empat butir soal.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut maka soal yang digunakan peneliti berjumlah 33 butir soal dari 36 butir soal yang dibuat, dengan membuang butir soal dengan kategori jelek. Selain itu dari tabel tersebut diperoleh informasi bahwa reliabilitas tes yang terdiri dari 33 butir soal dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi yaitu 0,79. Berikut komposisi soal yang digunakan sebagai instrumen tes penelitian kemampuan kognitif.

Tabel 3.6

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Komposisi Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

No.	Kemampuan Kognitif	Nomor Butir Soal
1.	C ₁ : Menghafal (<i>Remember</i>)	1, 2, 3, 12, 13, 14, 22, 23, dan 24
2.	C ₂ : Memahami (<i>Understand</i>)	4, 5, 6, 15, 16, 25, 26, dan 27
3.	C ₃ : Menerapkan (<i>Applying</i>)	7, 8, 9, 17, 18, 28, 29, dan 30
4.	C ₄ : Menganalisis (<i>Analyzing</i>)	10, 11, 19, 20, 21, 31, 32, dan 33

H. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain:

1. Data nilai tes, terdiri dari dua perangkat, yaitu nilai tes kemampuan kognitif dan daya tahan retensi siswa.
2. Data nilai non-tes, yaitu data respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika, data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika, serta data keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Dari data-data tersebut, data respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pelajaran dan pembelajaran fisika, data wawancara dengan guru mata pelajaran fisika digunakan untuk mengetahui kendala-kendala yang dihadapi dalam pembelajaran fisika, data skor kemampuan kognitif siswa digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif siswa, data skor retensi pengetahuan digunakan untuk mengukur daya tahan retensi pengetahuan siswa, sedangkan data observasi aktivitas guru dan siswa pada proses pembelajaran digunakan sebagai gambaran keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Adapun teknik pengolahan data yang digunakan terhadap data-data tersebut, antara lain:

1. Analisis Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan *Cmaptools* Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada setiap pertemuan maka data hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran diolah menjadi dalam bentuk persentase. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang observer isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran.
- 2) Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\% \dots (3.4)$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dilakukan oleh guru dan siswa, baik untuk yang berbantuan *CmapTools* maupun yang tanpa bantuan *CmapTools* dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

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

(Pelita, 2010)

2. Analisis Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk melihat efektifitas model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa maka dilakukan analisis gain yang dinormalisasi dari skor *pretest* dan *posttest* 1 untuk peningkatan kemampuan kognitif siswa. Adapun langkah-langkah yang dilakukan antara lain:

- 1) Memberi skor pada hasil *pretest* dan *posttest*

Sebelum di lakukan pengolahan data, semua jawaban *pretest* dan *posttest* siswa diperiksa dan di beri skor. Jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi nilai nol.

Pemberian skor dihitung dengan rumus :

$$S = \sum R \dots\dots\dots (3.5)$$

(Suharsimi Arikunto, 2007: 172)

Keterangan:

S = skor yang diperoleh siswa

R = jawaban siswa yang benar

- 2) Menghitung skor gain yang dinormalisasi (N-Gain)

Gain yang dinormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yang dapat diperoleh (Hake, 1999: 1), secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m\ ideal} - S_{pre}} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan:

g = gain yang dinormalisasi

S_{post} = skor tes akhir yang diperoleh siswa

S_{pre} = skor tes awal yang diperoleh siswa

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

3) Menentukan skor rata-rata gain yang dinormalisasi

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif dan daya tahan retensi siswa pada materi ajar listrik arus searah digunakan data skor rata-rata gain yang dinormalisasi yang diolah dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1991), yaitu sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{m\ ideal} - \langle S_{pre} \rangle} \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = skor rata-rata gain yang dinormalisasi

$\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata tes akhir yang diperoleh siswa

$\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata tes awal yang diperoleh siswa

$S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

4) Menginterpretasikan skor rata-rata gain yang dinormalisasi dengan menggunakan Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Interpretasi Skor Rata-Rata Gain yang Dinormalisasi

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

(Hake, 1999: 3)

3. Pengujian Hipotesis

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Cmaptools Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk lebih menguatkan apakah data yang diperoleh mengalami peningkatan yang signifikan atau tidak maka diperlukan adanya uji beda dua rata-rata (uji hipotesis). Uji hipotesis ini terdiri dari beberapa tahap yang harus dilalui untuk mencapai hasil yang tepat. Berikut adalah tahap-tahap yang harus dilakukan untuk melakukan uji hipotesis dengan menggunakan bantuan piranti lunak pengolah data *IBM SPSS Statistics 20*.

a. Uji Normalitas Data N-Gain

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai *sig.* $> \alpha$ maka H_A diterima. Dengan kata lain bahwa data tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians Data N-Gain

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data-data nilai yang didapat dari kedua kelompok ini memiliki kesamaan varians atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai dari *sig.* $> \alpha$ maka H_A diterima. Dengan kata lain, varians untuk kedua data tersebut adalah homogen.

c. Uji Hipotesis

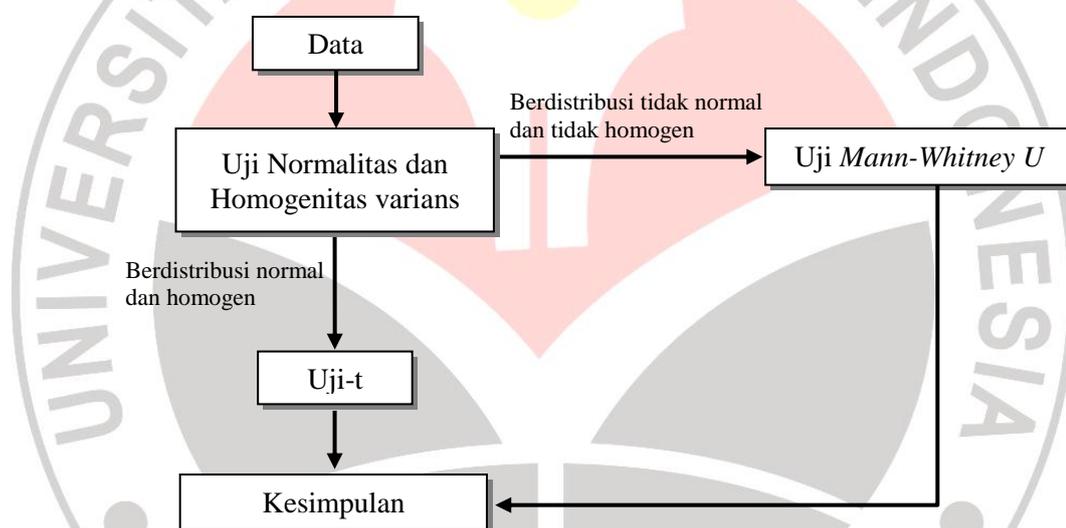
1) Uji statistik parametrik

Uji statistik parametrik digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Untuk menguji hipotesis pada data statistik parametrik dapat menggunakan uji-t (*t-test*). Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai *sig* $< \alpha$, dengan $\alpha = 0,05$ maka H_A diterima.

2) Uji statistik non-parametrik

Jika distribusi datanya tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, data terdistribusi tidak normal dan tidak homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang digunakan jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah uji *Mann-Whitney U*. Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $sig < \alpha$, dengan $\alpha = 0,05$ maka H_A diterima.

Alur pengolahan data untuk membuktikan hipotesis secara umum ditunjukkan oleh Gambar 3.2.



Gambar 3.2
Diagram Alur Pengujian Hipotesis

4. Analisis Daya Tahan Retensi Siswa

Untuk melihat perbandingan daya tahan retensi antara siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing, maka dilakukan analisis skor rata-rata yang diperoleh kedua kelas dari skor rata-rata *posttest 1*, *posttest 2*, dan *posttest 3* ke dalam bentuk grafik. Adapun langkah-langkah yang dilakukan antara lain:

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan *Cmaptools* Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a. Memberi skor pada hasil *posttest 1*, *posttest 2*, dan *posttest 3*

Sebelum di lakukan pengolahan data, semua jawaban *posttest 1*, *posttest 2*, dan *posttest 3* siswa diperiksa dan di beri skor. Jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi nilai nol.

Pemberian skor dihitung dengan rumus :

$$S = \sum R \dots\dots\dots (3.8)$$

(Suharsimi Arikunto, 2007: 172)

Keterangan:

S = skor yang diperoleh siswa

R = jawaban siswa yang benar

- b. Menentukan skor rata-rata *posttest 1*, *posttest 2*, dan *posttest 3*

Setelah memberi skor pada setiap jawaban siswa pada masing-masing *posttest*, langkah berikutnya adalah menentukan skor rata-rata *posttest 1*, *posttest 2*, dan *posttest 3* untuk masing-masing kelas.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots (3.9)$$

(Suharsimi Arikunto, 2007: 264)

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

$\sum X$ = skor keseluruhan nilai yang benar

N = jumlah siswa

- c. Membuat grafik perbandingan antara skor rata-rata *posttest 1*, *posttest 2*, dan *posttest 3* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Langkah berikutnya, dalam mempermudah menganalisis perbedaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap retensi (daya ingat) siswa maka skor rata-rata *posttest 1*, *posttest 2*, dan *posttest 3* untuk masing-masing kelas digambarkan ke dalam bentuk grafik eksponensial. Penggambaran grafik dimaksudkan untuk melihat perbandingan antara penurunan retensi yang dialami oleh siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *CmapTools* dan kelas yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Pembuatan grafik menggunakan bantuan *Microsoft Office Excel 2010*.

Agus Kurniawan, 2013

Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan *Cmaptools* Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Mempertahankan Retensi Siswa
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu