

BAB III

Metode Penelitian

A. Metode dan Desain Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, maka metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian *quasi experiment*, yaitu penelitian yang dilakukan hanya pada dua kelas dengan adanya kelas eksperimen dan kelas pembanding atau kelas kontrol dengan menggunakan desain penelitian *non-equivalent control group pretest-posttest design*. Dan terkait dengan keperluan penelitian yaitu untuk melihat peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

Menurut Suharsimi (2010), metode penelitian merupakan cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Lebih lanjut Sugiyono (2012) mengemukakan bahwa metode dalam suatu penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Dalam metode penelitian eksperimen semu ini, keberhasilan atau keefektifan model pembelajaran yang di ujikan dapat dilihat dari perbedaan nilai tes kelompok eksperimen dan kelas kontrol sebelum di beri perlakuan yaitu berupa implementasi model pembelajaran yang di ujikan (*pretest*) dan nilai tes setelah diberi perlakuan (*posttest*).

Adapun pola desain penelitian yang digunakan diperlihatkan pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Desain penelitian

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

(Suryabrata, 2011)

Keterangan: O₁ = *Pretest* (Tes awal)

O₂ = *Posttest* (Tes akhir)

X_1 = Pembelajaran menggunakan model *direct instruction* dengan media pembelajaran berbantuan *virtual laboratory*

X_2 = Pembelajaran menggunakan model *direct instruction* tanpa bantuan media pembelajaran *virtual laboratory*

Kelas dikenakan *pretest* (O_1) untuk mengukur kesiapan belajar, kemudian diberi *treatment* berupa penyampaian informasi dengan model *direct instruction*. Setelah itu diberi *posttest* (O_2) dengan instrumen yang sama dengan *pretest*. Selanjutnya dicari nilai peningkatan kognitif siswa.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Arikunto (2007) populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian. Lebih jelasnya Panggabean (2001:3) mengemukakan bahwa populasi merupakan totalitas semua nilai yang mungkin baik hasil menghitung maupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang dibatasi oleh kriteria atau pembatasan tertentu. Sedangkan yang dimaksud dengan sampel ialah sebagian dari populasi yang dianggap mewakili seluruh karakteristik populasi (sampel representatif).

Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di kabupaten Garut. Sampel kelas eksperimen dipilih secara *purposive*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu supaya dapat menunjang keterlaksanaan penelitian. Berdasarkan rekomendasi koordinator guru fisika, saran dan rekapan nilai siswa pada mata pelajaran fisika. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah salah satu/beberapa kelas XI. Banyaknya siswa yang terlibat dalam penelitian ini adalah 74 siswa. *Purposive sample* dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random, atau daerah tetapi didasarkan atas dasar adanya suatu tujuan tertentu (Arikunto, 2010:183). Alasan digunakannya *purposive sample* adalah untuk memperoleh sampel yang dibutuhkan oleh peneliti, agar tujuan penelitian sesuai dengan yang diharapkan.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a) Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- b) Telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian, hal ini dilakukan untuk mengetahui tujuan/kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- c) Menyusun Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan Skenario Pembelajaran mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian sesuai dengan model *direct instruction*.
- d) Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
- e) Menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- f) Survei kelengkapan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui observasi, angket dan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan, hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi siswa di sekolah tempat penelitian dilaksanakan, kondisi sekolah seperti sarana dan prasarana yang tersedia, kondisi sistem pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran fisika di sekolah tersebut.
- g) Menentukan sampel penelitian.
- h) Membuat dan menyusun instrumen penelitian (instrumen tes dan instrumen eksperimen).
- i) Mengkonsultasikan dan men-*judgement* instrumen penelitian kepada dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.

- j) Menguji coba instrumen penelitian yang telah di *judgement* di sekolah lain yang setara/setingkat dengan sekolah tempat penelitian.
- k) Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian, kemudian menentukan soal yang layak untuk dijadikan instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan ini dilakukan beberapa hal, yaitu:

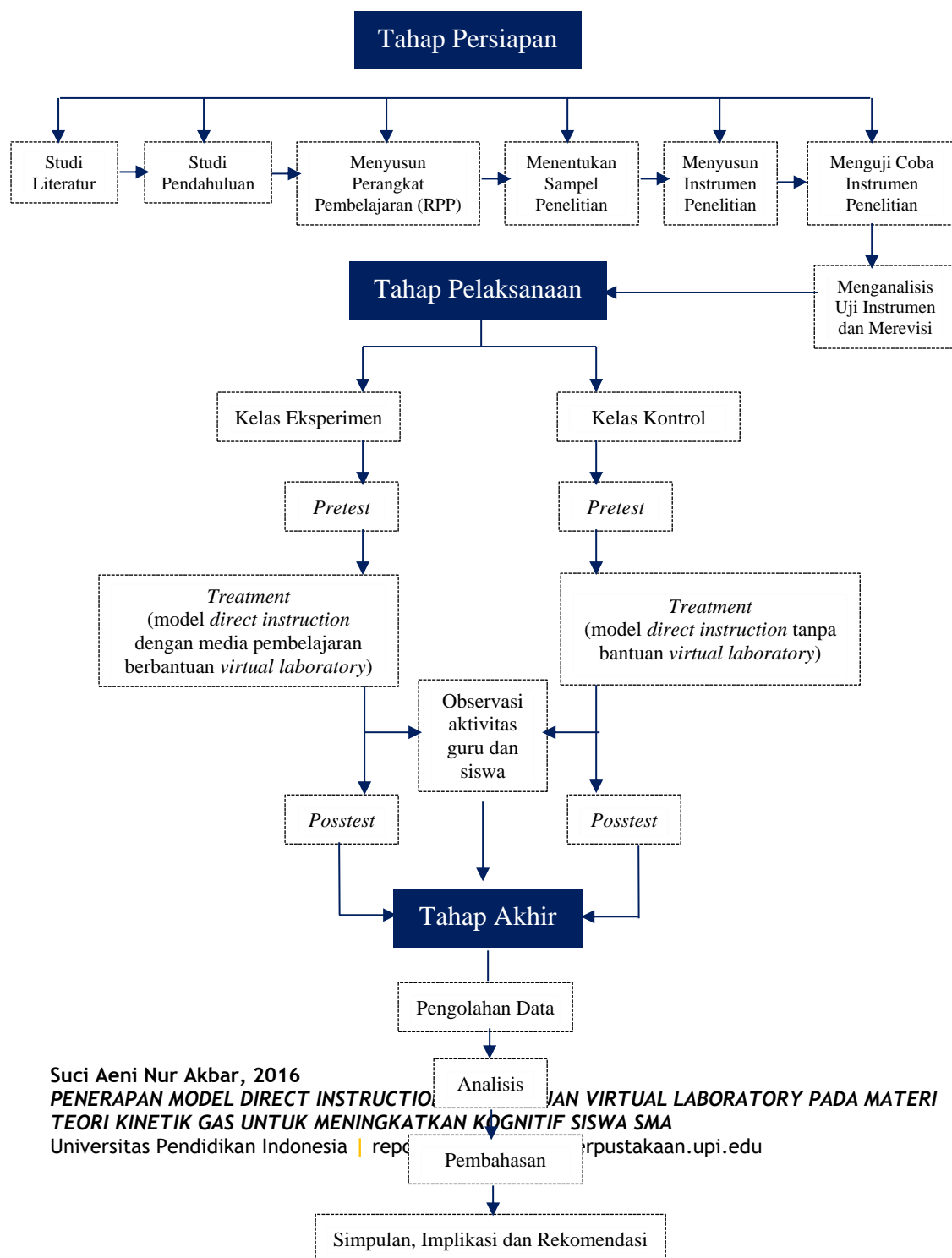
- a) Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur pengetahuan awal siswa pada materi ajar teori kinetik gas sebelum diberi perlakuan (*treatment*)
- b) Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model *direct instruction* tanpa bantuan *virtual laboratory* di kelas kontrol dan menerapkan model *direct instruction* berbantuan *virtual laboratory* di kelas eksperimen melalui kegiatan belajar mengajar.
- c) Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi terhadap kinerja siswa selama pembelajaran dan terhadap keterlaksanaan model *direct instruction* yang dilakukan guru pada format observasi yang telah disediakan.
- d) Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah diberi perlakuan.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

- a) Mengolah dan menganalisis data hasil *pretest* dan *posttest* serta menganalisis instrumen tes lainnya.
- b) Menganalisis dan membahas hasil penelitian
- c) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian.
- d) Memberikan rekomendasi dan implikasi terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang

e) Menyusun laporan hasil penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengambilan data dilakukan dalam rangka untuk mendapatkan data-data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data kualitatif dan data kuantitatif. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah melakukan wawancara, menyebarkan angket, observasi aktivitas guru dan siswa, serta memberikan instrumen tes

a. Tes

Tes yang digunakan yaitu tes pilihan ganda (*multiple choice item*) yaitu suatu tes yang disusun dimana setiap pertanyaan tes disediakan alternatif pilihan jawaban yang dapat dipilih (Margono, 2004:170). Tes yang dilakukan yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Instrumen tes sebagai alat evaluasi yang digunakan merupakan soal tes dengan lima pilihan jawaban setiap pertanyaannya dan yang dapat mengukur hasil belajar kognitif siswa, yang terdiri dari hapalan (*remember/C1*), pemahaman (*understanding/C2*), penerapan (*evaluate/C3*), dan analisis (*analyze/C4*). Tes termasuk ke dalam kategori pengumpulan data secara kuantitatif.

b. Angket

Pengumpulan data dengan teknik angket dilakukan dalam bentuk pernyataan yang harus di jawab ya atau tidak dan disertai dengan alasan jawaban tersebut. Angket digunakan untuk mengetahui respon/tanggapan siswa terhadap sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti. Dalam penelitian ini, terdapat tiga angket yang di gunakan, yaitu angket respon siswa terhadap mata pelajaran fisika, angket respon siswa terhadap model *direct instruction* berbasis *virtual laboratory*. Berdasarkan pada teknik pengumpulan data angket (kuisisioner) termasuk ke dalam data penelitian kuantitatif.

c. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan sebelum kegiatan penelitian dilaksanakan. Kegiatan wawancara ini di tujukan untuk guru mata pelajaran fisika yang ada di tempat penelitian. Adapun maksud dan tujuan dari kegiatan wawancara ini ialah untuk mengetahui beberapa hal antara lain: kondisi siswa di sekolah tempat penelitian dilaksanakan dan kondisi sekolah seperti sarana dan prasarana yang tersedia. Pada penelitian ini kegiatan wawancara termasuk data penelitian kualitatif.

d. Teknik Observasi

Observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang nampak pada objek penelitian (Margono, 2004:158). Pengambilan data kualitatif digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran materi teori kinetik gas menggunakan model *direct intruction* dengan media pembelajaran berbantuan *virtual laboratory*. Observasi keterlaksanaan model pembelajaran bertujuan untuk melihat apakah tahapan-tahapan model pembelajaran telah dilaksanakan oleh guru atau tidak. Observasi ini dibuat dalam bentuk *checklist*. Jadi dalam pengisiannya, observer memberikan tanda *checklist* pada kolom “ya” atau “tidak” pada tahapan-tahapan pembelajaran yang dilakukan guru.

E. Teknik Pengolahan Data Uji Instrumen

Pengujian instrumen penelitian dilakukan melalui dua tahap, yaitu uji ahli dan uji coba langsung di lapangan. Untuk uji ahli dilakukan oleh orang-orang ahli dalam menguji kelayakan instrumen yang digunakan dalam penelitian, sedangkan untuk uji coba langsung dilakukan pada siswa di sekolah tertentu yang memiliki karakteristik yang sama dengan sekolah yang akan dijadikan sampel penelitian.

Proses pengujian instrumen melalui uji ahli dilakukan oleh 2 orang ahli yaitu dua orang dosen fisika. Sebelum soal *pretest* dan *posttest* digunakan pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, terlebih dahulu dilakukan proses pengujian instrumen secara langsung pada siswa. Soal tersebut diujicobakan di kelas lain yang memiliki karakteristik yang sama dengan kelas yang akan dijadikan sampel dan berada pada jenjang yang lebih tinggi dari kelas sampel, dimana siswanya telah mendapat materi tekanan zat cair. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan instrumen tes yang benar-benar dapat mengukur kemampuan subyek penelitian dengan tepat. Instrumen yang dibuat sebanyak 30-36 butir soal ini diujicobakan pada 20-40 siswa SMA kelas XI. Data hasil uji coba selanjutnya dianalisis dengan maksud untuk mengetahui baik buruknya suatu perangkat tes, yang terdiri dari:

1. Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu tes, maksudnya yaitu kesesuaian tujuan dengan alat ukur yang digunakan (Arikunto, 2007:65). Sebuah tes dikatakan valid jika hasilnya sesuai dengan kriteria dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriteria.

Dalam teori statistik, jenis data yang pengolahannya menggunakan skala 1 – 0 dikenal dengan istilah data diskret murni. Sedangkan skor total yang didapat tiap sampel merupakan data kontinu. Menurut Sudaryono (2012), teknik korelasi yang tepat untuk mencari korelasi antara data diskret murni dan data kontinu

adalah menggunakan teknik korelasi poin biserial (r_{pbi}) dengan bentuk persamaan sebagai berikut.

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

keterangan:

r_{pbi} = koefisien korelasi biserial

M_p = rata-rata skor dari subjek yang menjawab betul untuk butir soal yang dicari validitasnya

M_t = rata-rata skor total

S_t = standar deviasi dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar atau banyaknya siswa yang menjawab benar dibagi dengan jumlah seluruh siswa

q = proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Tabel 3.2 Interpretasi validitas butir soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,0 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Sedang
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2007:75)

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Dalam penelitian ini teknik yang akan digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan rumus K-R 20 dengan persamaan (Arikunto, 2007: 100), yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

Σpq = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes

Tabel 3.3 Interpretasi reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2007 : 101)

3. Indeks Kesukaran (*Index Difficulty*)

“Taraf kesukaran suatu butir soal ialah perbandingan jumlah jawaban yang benar dari seluruh siswa untuk suatu item dengan jumlah seluruh siswa yang mengerjakan soal” Arikunto (2007:207). Taraf kesukaran dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Taraf Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS = Jumlah Siswa

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha untuk memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan

menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00.

Tabel 3.4 Interpretasi tingkat kesukaran

Nilai <i>P</i>	Kriteria
0.00 – 0.30	Sukar
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Mudah

(Arikunto, 2007:210)

4. Daya Pembeda Butir Soal (*Discriminating Power*)

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, digunakan rumus:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda butir soal.

JA = banyaknya peserta kelompok atas.

JB = banyaknya peserta kelompok bawah.

BA = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar.

BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar.

Sedangkan interpretasi nilai daya pembeda adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Interpretasi daya pembeda

Nilai DP	Kategori
Negatif – 0.00	Tidak baik
0.01 – 0.20	Jelek (<i>poor</i>)
0.21 – 0.40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0.41 – 0.70	Baik (<i>good</i>)
0.71 – 1.00	Baik sekali (<i>excellent</i>)

(Arikunto, 2007: 218)

F. Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen yang telah dibuat dan divalidasi ahli kemudian diujicobakan pada 37 siswa kelas XI di salah satu SMA di Kabupaten Garut yang telah mendapatkan pembelajaran mengenai materi teori kinetik gas. Instrumen yang digunakan adalah tes objektif (pilihan ganda) sebanyak 36 soal dengan 5 pilihan jawaban. Data hasil uji instrumen dalam tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil uji coba instrumen tes hasil belajar kognitif siswa

No	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0.46	Sedang	0.27	Sukar	0.46	Baik	Digunakan
2	0.04	Sangat rendah	0.46	Sedang	-0.06	Tidak baik	Dibuang
3	0.50	Sedang	0.41	Sedang	0.51	Baik	Digunakan
4	0.58	Sedang	0.59	Sedang	0.48	Baik	Digunakan
5	0.21	Rendah	0.76	Mudah	0.24	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
6	0.27	Rendah	0.57	Sedang	0.27	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
7	0.27	Rendah	0.27	Sukar	0.22	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
8	0.50	Sedang	0.62	Sedang	0.44	Baik	Digunakan
9	0.22	Rendah	0.35	Sedang	0.34	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
10	-0.04	Sangat rendah	0.65	Sedang	0.03	Jelek	Dibuang
11	0.37	Rendah	0.46	Sedang	0.31	Cukup	Digunakan (setelah

No	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
							diperbaiki)
12	0.49	Sedang	0.70	Sedang	0.44	Baik	Digunakan
13	0.25	Rendah	0.43	Sedang	0.22	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
14	-0.14	Sangat rendah	0.30	Sukar	-0.19	Tidak baik	Dibuang
15	0.56	Sedang	0.62	Sedang	0.56	Baik	Digunakan
16	0.36	Rendah	0.49	Sedang	0.27	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
17	0.31	Rendah	0.73	Mudah	0.28	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
18	0.15	Sangat rendah	0.19	Sukar	0.21	Cukup	Dibuang
19	0.41	Sedang	0.27	Sukar	0.34	Cukup	Digunakan
20	0.28	Rendah	0.59	Sedang	0.23	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
21	0.42	Sedang	0.43	Sedang	0.35	Cukup	Digunakan
22	0.27	Rendah	0.30	Sukar	0.30	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
23	0.60	Sedang	0.38	Sedang	0.67	Baik	Digunakan
24	0.31	Rendah	0.27	Sukar	0.22	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
25	0.35	Rendah	0.32	Sedang	0.26	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
26	0.36	Rendah	0.30	Sukar	0.30	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
27	0.44	Sedang	0.32	Sedang	0.38	Cukup	Digunakan
28	0.38	Rendah	0.41	Sedang	0.39	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
29	0.22	Rendah	0.19	Sukar	0.21	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
30	0.38	Rendah	0.57	Sedang	0.52	Baik	Digunakan (setelah diperbaiki)
31	0.06	Sangat rendah	0.41	Sedang	0.14	Jelek	Dibuang
32	0.25	Rendah	0.19	Sukar	0.21	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
33	0.06	Sangat rendah	0.16	Sukar	0.01	Jelek	Dibuang

No	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
34	0.28	Rendah	0.16	Sukar	0.25	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
35	0.31	Rendah	0.30	Sukar	0.30	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
36	0.30	Rendah	0.38	Sedang	0.30	Cukup	Digunakan (setelah diperbaiki)
Reliabilitas					0,78 (Tinggi)		

Berdasarkan tabel 3.6 didapat hasil perhitungan menunjukkan bahwa validitas tes dari 36 soal yang diujikan diperoleh kategori valid sebanyak 80,6% atau 29 butir soal dan kategori tidak valid sebanyak 19,4% atau 7 butir soal. Daya pembeda tes dari 36 soal yang diujikan diperoleh kategori baik sebesar 22,2% atau 8 butir soal, kategori cukup sebanyak 61,1% atau 22 butir soal dan kategori jelek dan tidak baik sebanyak 16,7% atau 6 butir soal. Sedangkan tingkat kesukaran diperoleh dari kategori mudah sebanyak 5,6% atau 2 butir soal, kategori sedang 58,3% atau 21 butir soal dan kategori sulit 36,1% atau 13 Soal. Untuk perhitungan lebih jelas lagi dapat dilihat pada lampiran B.3.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut maka soal yang digunakan oleh peneliti sebanyak 30 soal dari 36 soal yang diujikan dengan membuang soal dengan kategori tidak valid dan sangat rendah, serta merevisi beberapa soal yang dianggap masih kurang baik yaitu soal bervaliditas rendah. Soal-soal tersebut diperbaiki dari segi konsep, bahasa, dan kesesuaiannya dengan indikator. Setelah dirasa cukup melakukan perbaikan dan didukung dari hasil *judgement* soal, penulis menetapkan untuk menggunakan soal-soal tersebut dalam penelitian. Soal yang digunakan sebanyak 30 soal akan digunakan dalam penelitian untuk diberikan sebagai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

G. Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi dilakukan pada dua objek yaitu guru dan siswa. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berisi tahapan pembelajaran yang digunakan untuk melihat keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Lembar observasi diisi oleh observer pada saat pembelajaran berlangsung. Observer diminta untuk membubuhkan tanda checklist sesuai pada lembar observasi. Lembar observasi ini diolah dengan tafsiran presentasi

Lembar observasi yang telah disusun tidak diujicobakan. Tetapi lembar observasi dikoordinasikan pada observer yang mengikuti penelitian. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam pengisian lembar observasi.

Data hasil observasi pembelajaran fisika materi teori kinetik gas menggunakan model *direct instruction* dengan media pembelajaran berbantuan *virtual laboratory* dianalisis berdasarkan pada lembar observasi aktivitas guru dan siswa yang diamati oleh observer. Data hasil observasi dihitung dengan presentasi keterlaksanaan model pembelajaran dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{aktivitas yang diamati observer}}{\sum \text{seluruh aktivitas}} \times 100\%$$

Persentase yang didapat kemudian dijadikan acuan terhadap kelebihan dan kekurangan selama kegiatan pembelajaran berlangsung agar guru dapat melakukan pembelajaran lebih baik untuk pertemuan selanjutnya. Adapun interpretasi terhadap keterlaksanaan model pembelajaran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.7 Interpretasi keterlaksanaan model pembelajaran

Persentase (%)	Kategori
0 – 20	Sangat Rendah
21 – 40	Rendah
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

(Riduwan, 2010:23)

H. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data jenis tes dan non-tes.

1. Data nilai tes yaitu nilai tes hasil belajar kognitif
2. Data nilai non-tes yang terdiri dari data respon siswa terhadap mata pelajaran fisika, data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika

Dari data-data tersebut, data respon siswa terhadap mata pelajaran fisika digunakan untuk mengetahui kendala-kendala yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran fisika sehingga data-data tersebut digunakan untuk merumuskan masalah pada tahap studi pendahuluan. Data nilai tes hasil belajar kognitif digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif siswa, sedangkan data prestasi belajar siswa dilihat dari peningkatan nilai gain dari *pretest* dan *posttest* juga hasil latihan.

Instrumen yang telah valid dan realibel diberikan kepada siswa kelas XI MIA 2 (kelas eksperimen) dan XI MIA 3 (kelas kontrol) pada saat sebelum kegiatan pembelajaran (*pretest*) dan setelah kegiatan pembelajaran (*posttest*). Setelah terlaksananya seluruh rangkaian penelitian maka diperoleh data *pretest* dan *posttest* kemudian dilakukan pengolahan data sebagai berikut:

1. Analisis Skor *Pretest* dan *Posttest*

Pengolahan data terhadap skor *pretest* dan *posttest* dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMA, sedangkan perhitungan gain skor dan gain ternormalisasi dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *direct instruction* menggunakan *virtual laboratory* terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

a. Menghitung skor *pre-test* dan *post-test*

Untuk menghitung hasil *pre-test* dan *post-test*, semua jawaban siswa diperiksa. Jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban salah atau tidak diisi diberi nilai nol. Dimaksudkan untuk menentukan nilai gain. (Arikunto, 2007:172) Perhitungan skor dihitung menggunakan rumus berikut.

$$S = \Sigma R$$

Keterangan:

S = skor siswa

R = jawaban siswa yang benar

b. Menentukan nilai gain dan gain ternormalisasi

Gain skor (gain aktual) diperoleh dari selisih skor tes akhir (*posttest*) dan skor tes awal (*pretest*) dari sampel penelitian. Perbedaan skor *posttest* dan *pretest* ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment* (Panggabean, 2001). Sedangkan gain yang ternormalisasi diinterpretasikan sebagai kriteria untuk menunjukkan besarnya peningkatan antara skor *pretest* dan *posttest*. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai gain dan gain ternormalisasi adalah (Hake, 2001):

$$G = S_f - S_i$$

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{maks}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan :

G	=	Gain skor (gain aktual)
S_i	=	Skor tes awal
S_f	=	Skor tes akhir
$\langle g \rangle$	=	Rata-rata gain ternormalisasi
$\langle G \rangle$	=	Rata-rata gain aktual
$\langle G \rangle_{maks}$	=	Gain maksimum yang mungkin terjadi
$\langle S_f \rangle$	=	Rata-rata skor tes akhir
$\langle S_i \rangle$	=	Rata-rata skor tes awal

Interpretasi $\langle g \rangle$ ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.8 Interpretasi gain ternormalisasi $\langle g \rangle$

$\langle g \rangle$	Kriteria
0.71 – 1.00	Tinggi
0.41 – 0.70	Sedang
0.01 – 0.40	Kurang

(Hake, 2001)

2. Uji Signifikansi

Perhitungan uji signifikansi dimaksudkan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*. Uji signifikansi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan uji statistik mana yang dipakai, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

3. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan sampel yang diambil. Melalui uji normalitas peneliti bisa mengetahui apakah sampel yang diambil mewakili populasi atau tidak.

4. Pengujian Hipotesis

Perhitungan uji hipotesis atau uji beda dua rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara skor yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan uji statistik yang tepat digunakan maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas selanjutnya dilakukan uji hipotesis.

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Chi-Kuadrat dengan interval kepercayaan 99%. Apabila nilai $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ maka data tersebut berdistribusi normal, sebaliknya jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$ maka data tidak terdistribusi normal.

Menurut Arikunto (2010:360) langkah-langkah uji normalitas dengan rumus chi-kuadrat sebagai berikut:

- 1) Menentukan rata-rata data dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata

f_i = Frekuensi tiap kelas interval

x_i = Nilai tengah kelas interval

2) Menentukan standar deviasi dengan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum f_i x_i}{n}\right)^2}$$

3) Menghitung angka standar atau *z-score* dengan rumus:

$$z = \frac{\text{batas kelas} - \bar{X}}{SD}$$

4) Menentukan luas tiap kelas interval dengan bantuan tabel “luas daerah di bawah lengkung normal standar dari 0 ke z”

5) Menentukan frekuensi yang diharapkan (f_h) dengan rumus:

$$f_h = \text{luas kelas interval} \times n \text{ (jumlah responden)}$$

6) Menghitung besarnya chi-kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \left(\frac{(f_i - f_h)^2}{f_h} \right)$$

a. Uji Homogenitas

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan homogenitas adalah sebagai berikut (Panggabean, 2001:137):

- i. Menentukan varians dari dua sampel data yang diuji homogenitasnya
- ii. Menghitung nilai F dengan menggunakan persamaan:

$$F = \frac{s^2b}{s^2k}$$

Keterangan: s^2b = varians yang lebih besar

s^2k = varians yang lebih kecil

- iii. Membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel}

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data homogen

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka data tidak homogen

b. Uji Hipotesis

1. Uji t

Uji t digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Untuk menguji hipotesis pada statistik parametrik dapat menggunakan uji -t (t-test). (Panggabean, 2001:151) Untuk sampel besar ($n \geq 30$) persamaan yang digunakan adalah:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

Panggabean (2001:149)

Keterangan:

M_1 = Rata-rata gain eksperimen 1

M_2 = Rata-rata gain eksperimen 2

S_1^2 = Varians gain kelas eksperimen 1

S_2^2 = Varians gain kelas eksperimen 2

N_1 = jumlah siswa eksperimen 1

N_2 = jumlah siswa ekperimen 2

Cara untuk membandingkan hasil t_{hitung} dengan t_{tabel} adalah sebagai berikut.

- Menentukan derajat kebebasan (dk), $dk = (N_1 - 1)(N_2 - 1)$
- Melihat tabel distribusi t untuk tes satu ekor pada taraf signifikansi 0,01 atau kepercayaan 99%, sehingga akan diperoleh nilai t dengan persamaan

$$t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)}$$

- Kriteria hasil pengujian

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_A diterima

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_A ditolak

2. Uji t'

Uji t' dilakukan jika data terdistribusi normal dan tidak homogen. Rumus yang digunakan sama dengan uji t adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Dengan kriteria pengujian yang berbeda sebagai berikut:

- H_0 ditolak jika $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$, dan H_0 diterima jika terjadi sebaliknya.

Dimana: $w_1 = \frac{S_1^2}{N_1}$, $w_2 = \frac{S_2^2}{N_2}$, $t_1 = t_{(1-\alpha)(N_1-1)}$, $t_2 = t_{(1-\alpha)(N_2-1)}$

3. Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon merupakan uji statistik non-parametrik digunakan jika data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut (Panggabean, 2001:159):

- Membuat daftar rank dengan mengurutkan skor
- Menghitung nilai W Wilcoxon
- Nilai W adalah bilangan yang paling kecil dari jumlah rang positif dan jumlah rank negatif. Bila jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, maka diambil salah satu saja
- Menentukan nilai W daftar

Untuk mencari jumlah siswa lebih dari 25 orang, maka rumus yang digunakan untuk mencari nilai W adalah sebagai berikut.

$$W = \frac{n-1}{4} - \bar{X} \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

- Membandingkan nilai W_{hitung} dengan W_{tabel}

Jika $W_{hitung} < W_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika $W_{hitung} > W_{tabel}$ maka H_0 diterima

5. Analisis respon siswa dalam pembelajaran fisika berbantuan *virtual laboratory*

Instrumen non-tes merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur minat dan respon serta keterlaksanaan penggunaan *virtual laboratory* dalam pembelajaran fisika. Instrumen non-tes ini berbentuk format observasi dan kuesioner atau angket yang berisi pernyataan yang ditanyakan mengenai minat siswa setelah pembelajaran diterapkan, respon siswa terhadap pembelajaran yang

telah dilakukan dan beberapa pernyataan mengenai sikap terhadap fisika. Penilaian pada kuesioner menggunakan skala Likert dengan alternatif jawaban: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Untuk pertanyaan positif maka dikaitkan dengan nilai, SS = 4, S = 3, TS = 2, dan STS = 1, dan sebaliknya untuk pertanyaan negatif maka dikaitkan dengan nilai SS = 1, S = 2, TS = 3 dan STS = 4 (Riduwan, 2010:20). Tanggapan siswa dianalisis secara kuantitatif dihitung rata-rata secara keseluruhan.

Tabel 3.9 Interpretasi kriteria positif respon siswa

%Pandangan	Kriteria
0 - 20	Tidak Positif/Sangat Buruk
21 - 40	Kurang Positif/Buruk
41 - 60	Netral/Cukup
61 - 80	Positif/Baik
81 - 100	Sangat Positif/Sangat Baik

(Riduwan, 2010:23)