

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan metode *quasi experiment*. Metode deskriptif digunakan untuk menjangkau tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan multimedia interaktif. Metode *quasi experiment* digunakan untuk mendapatkan gambaran tingkat pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa. Desain yang digunakan adalah “*randomized control group pretest-posttest design*” (Fraenkel, 1993) yang penentuannya dilakukan secara *purposive sampling*. Desain ini menggunakan dua kelompok yaitu satu kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif dan kelompok kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional. Terhadap dua kelompok dilakukan *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir) untuk melihat peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum dan setelah pembelajaran. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Desain Penelitian

Kelas	<i>Tes Awal</i>	Perlakuan	<i>Tes Akhir</i>
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	Y	O

Keterangan:

- X = pembelajaran menggunakan multimedia interaktif
- Y = pembelajaran konvensional
- O = Tes awal dan tes akhir

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI pada salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Sampel penelitian diambil dua kelas dari lima kelas yang dipilih secara *purposive sampling* sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2009/2010.

3.3. Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang ditempuh dalam melakukan penelitian ini meliputi: studi pendahuluan, persiapan, pelaksanaan dan diakhiri dengan analisis hasil dan penyusunan laporan.

3.3.1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang kegiatan pembelajaran fisika di SMA sehingga dapat diperoleh permasalahan-permasalahan yang aktual, secara bersamaan, pada tahap ini juga dilakukan studi penelitian sebelumnya, pemahaman konsep, keterampilan berpikir kreatif dan studi literatur mengenai multimedia interaktif.

3.3.2. Tahap Persiapan

Kegiatan pokok yang dilakukan pada tahap ini adalah menyusun pembelajaran dan mempersiapkan instrumen penelitian. Penyusunan kegiatan pembelajaran dimulai dengan analisis materi. Kegiatan berikutnya adalah mengidentifikasi indikator-indikator pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif yang tepat dan sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Pada

tahap ini juga dilakukan studi kesesuaian antara hasil analisis materi dengan analisis indikator keterampilan berpikir kreatif, dilanjutkan dengan membuat instrumen, ujicoba dan analisis.

Setelah dilakukan studi kesesuaian antara hasil analisis materi dengan analisis indikator keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman konsep disusun rancangan multimedia interaktif Teori Kinetik Gas. Dimulai dengan pembuatan *flow chart* dan penyusunan *storyboard*, lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran G. Multimedia interaktif yang telah jadi sebelum digunakan dalam proses pembelajaran terlebih dahulu *dijudgement*, diuji coba dan dianalisis untuk melihat kesesuaian antara multimedia interaktif yang dihasilkan dengan tujuan yang akan dicapai.

3.3.3. Tahap Pelaksanaan

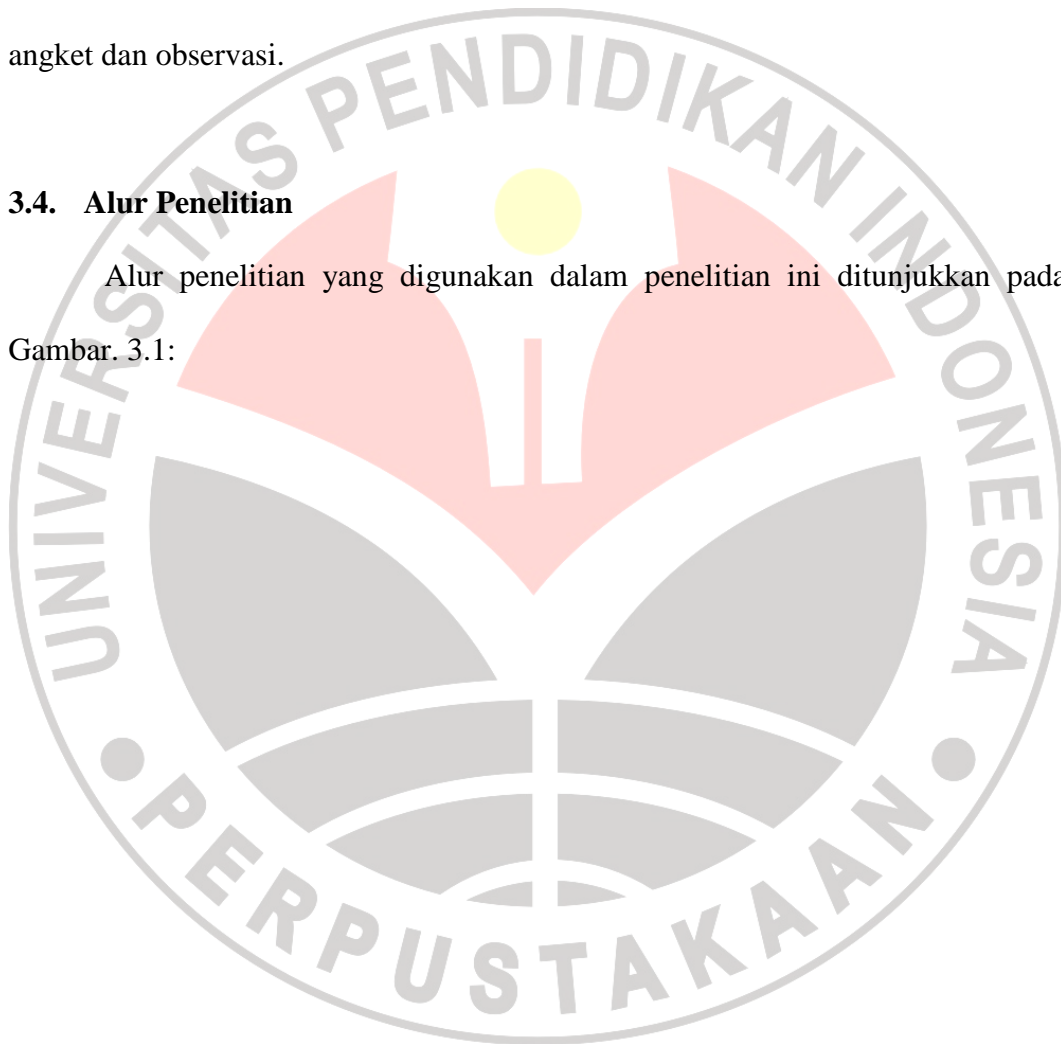
Memperkenalkan pembelajaran teori kinetik gas menggunakan multimedia interaktif dan memberikan pelatihan pada guru yang bersangkutan, mengadakan *pretest* (tes awal) pada kelompok eksperimen dan kontrol untuk mengetahui pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif awal siswa. Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, melakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran Teori Kinetik Gas menggunakan multimedia interaktif, memberikan *posttest* (tes akhir) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah mendapat perlakuan, dan menyebarkan angket untuk menjangkau tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan multimedia interaktif.

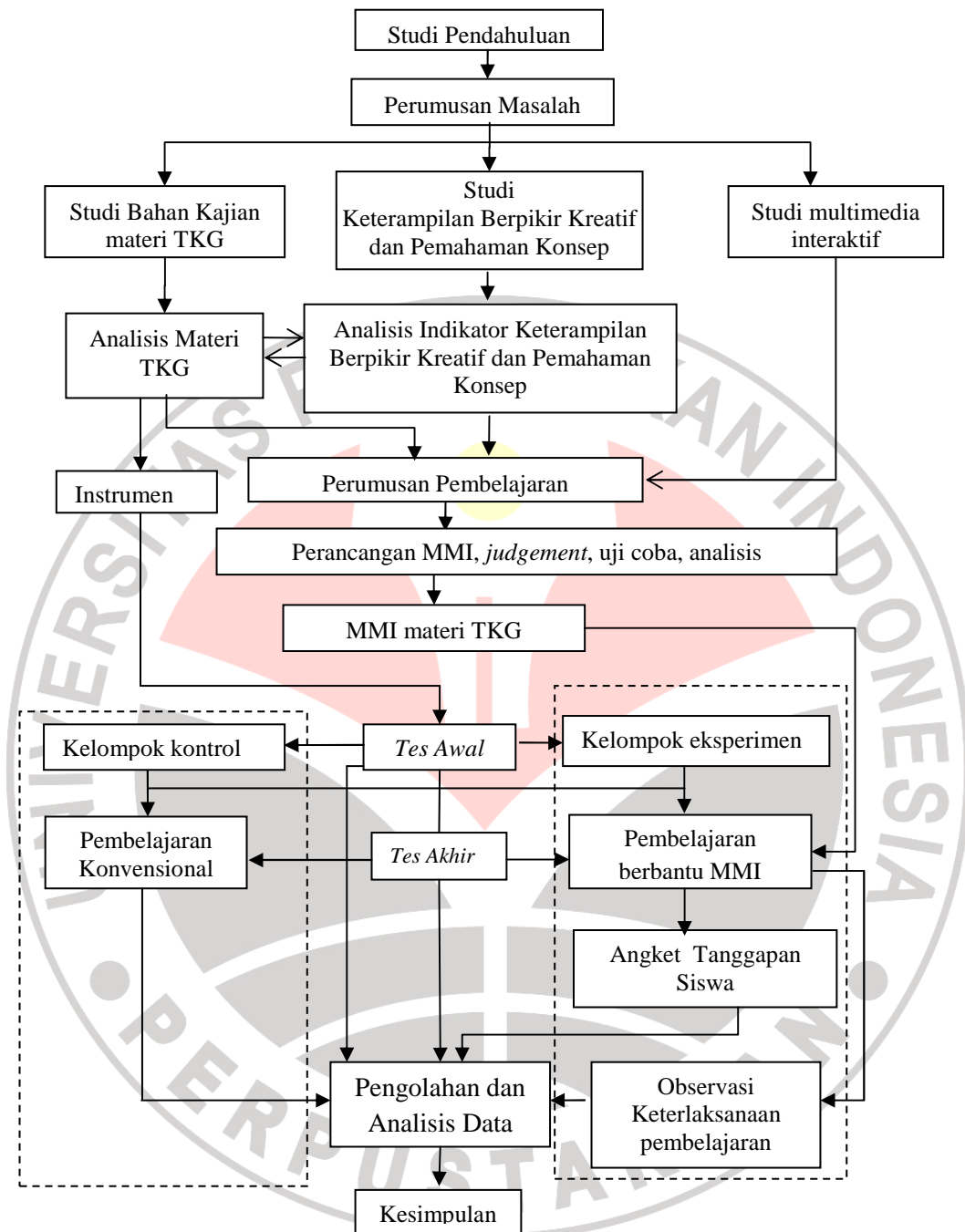
3.3.4. Tahap Analisis dan Penyusunan Laporan

Menghitung gain yang dinormalisasi (N_{gain}) pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, melakukan uji normalitas data gain yang dinormalisasi, melakukan uji homogenitas varians, melakukan uji Hipotesis, serta melakukan analisis data angket dan observasi.

3.4. Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar. 3.1:





Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Tes Pemahaman Konsep

Bentuk tes yang digunakan adalah tes obyektif dengan 5(lima) pilihan. Untuk tes awal dan tes akhir digunakan soal yang sama dengan anggapan peningkatan pemahaman konsep dapat dilihat dan di ukur dengan soal yang sama. Butir-butir soal dalam tes pemahaman konsep mencakup kemampuan translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi.

2. Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Bentuk tes yang digunakan adalah essay, tes awal dan tes akhir digunakan soal yang sama. Butir-butir dalam tes keterampilan berpikir kreatif akan mencakup soal-soal yang memiliki indikator; bertanya, menerka sebab, menerka akibat, memperbaiki hasil keluaran serta meramalkan.

3. Angket Siswa

Angket digunakan untuk menjangkau pendapat siswa tentang pembelajaran Teori Kinetik Gas menggunakan multimedia interaktif yang diterapkan. Angket yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa skala likert, dengan menggunakan empat kategori respon yaitu; sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

4. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengamati sejauh mana tahapan pembelajaran Teori Kinetik Gas menggunakan multimedia interaktif yang telah

direncanakan terlaksana. Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur dengan menggunakan lembaran daftar cek.

3.6. Analisis Instrumen

Soal yang bermutu dapat membantu guru meningkatkan pembelajaran dan memberikan informasi dengan tepat tentang siswa mana yang belum atau sudah mencapai kompetensi. Salah satu ciri soal yang bermutu adalah bahwa soal itu dapat membedakan setiap kemampuan siswa. Semakin tinggi kemampuan siswa dalam memahami materi pembelajaran, semakin tinggi pula peluang menjawab benar soal atau mencapai kompetensi yang ditetapkan. Makin rendah kemampuan siswa dalam memahami materi pembelajaran, makin kecil pula peluang menjawab benar soal untuk mengukur pencapaian kompetensi yang ditetapkan.

Tes yang baik harus memenuhi empat karakteristik: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda setiap butir soalnya. Karena itu untuk mendapatkan tes yang baik tes yang akan digunakan dalam penelitian (tes pemahaman konsep, keterampilan berpikir kreatif) diujicobakan terlebih dahulu, setelah itu dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda setiap butir soalnya.

3.6.1. Validitas Tes

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2003). Validitas instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas isi dengan cara di *judgment* (timbangan) kelompok ahli dan validitas item.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment Pearson* (Arikunto, 2003).

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = Skor item Y: Skor total

N = Jumlah siswa

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi menurut Arikunto dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kategori Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,800 < r_{xy} \leq 1,000$	Sangat Tinggi
$0,600 < r_{xy} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{xy} \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r_{xy} \leq 0,400$	Rendah
$0,000 < r_{xy} \leq 0,200$	Sangat Rendah

Kemudian untuk mengetahui signifikansi korelasi dilakukan uji-t dengan rumus berikut (Sudjana,2002):

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}} \quad (3.2)$$

Keterangan:

t = Daya pembeda dan uji t

N = Jumlah subjek

r_{xy} = Koefisien korelasi

3.6.2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dan satu pengukuran ke

pengukuran lainnya (Surapranata, 2004). Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap dan dihitung dengan koefisien reliabilitas. Data yang diperoleh tersebut dianalisis dengan menggunakan rumus KR-20 (Kuder Richardson) (Ratumanan & Laurens, 2003).

$$r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right] \quad (3.3)$$

Keterangan:

r = reliabilitas secara keseluruhan.

k = jumlah pokok uji dalam instrumen.

p = proporsi banyaknya subyek yang menjawab benar.

q = proporsi banyaknya subyek yang menjawab salah.

s² = variansi total.

Interpretasi derajat reliabilitas suatu tes dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kategori Reliabilitas Tes

Batasan	Kategori
$0,800 < r_{11} \leq 1,000$	Sangat Tinggi
$0,600 < r_{11} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{11} \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r_{11} \leq 0,400$	Rendah
$0,000 < r_{11} \leq 0,200$	Sangat Rendah

3.6.3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal (Arikunto, 2003). Tingkat kesukaran butir soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{n_T + n_R}{N} \quad (3.4)$$

Keterangan:

F = indeks kemudahan.

n_T = jumlah siswa dari kelompok tinggi yang menjawab benar.

n_R = jumlah siswa dari kelompok rendah yang menjawab benar.

N = jumlah seluruh anggota kelompok rendah dan kelompok tinggi.

Kriteria indeks kesukaran butir soal yang digunakan seperti yang dikemukakan Arikunto dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kategori Kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Soal Mudah

3.6.4. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda suatu butir menyatakan seberapa jauh kemampuan butir tersebut mampu membedakan antara kelompok siswa pandai dengan kelompok siswa lemah (Ratumanan & Laurens, 2003). Untuk menghitung daya pembeda (D) setiap butir soal obyektif, menggunakan rumus:

$$D = \frac{n_T}{N_T} - \frac{n_R}{N_R} \quad \dots(3.5)$$

Keterangan:

D = indeks daya pembeda.

n_T = jumlah siswa dari kelompok tinggi yang menjawab benar.

n_R = jumlah siswa dari kelompok rendah yang menjawab benar.

N_T = jumlah siswa kelompok tinggi.

N_R = jumlah siswa kelompok rendah.

Kriteria indeks daya pembeda yang digunakan adalah kriteria yang dikemukakan Arikunto (2003) dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kategori Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

3.7. Hasil Uji Coba Instrumen

3.7.1. Tes Pemahaman Konsep

Instrumen tes pemahaman konsep yang digunakan terdiri dari soal-soal yang ditujukan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa yang terdiri dari kemampuan translasi, interpretasi dan ekstrapolasi. Distribusi soal pemahaman konsep berdasarkan kemampuan pemahaman konsep Teori Kinetik Gas ditunjukkan oleh Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Distribusi Soal Kemampuan Pemahaman Konsep

No	Kemampuan Pemahaman Konsep	Nomor Soal	Jumlah
1	Translasi	4,5,8,17,18	5
2	Interpretasi	3,7,9,10,11,12,13,15,16	9
3	Ekstrapolasi	1,2,6,14	4
Jumlah			18

Uji coba instrumen tes pemahaman konsep dilakukan agar tes yang digunakan benar-benar dapat mengukur variabel penelitian. Sebelum digunakan terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen, pada siswa kelas XII di salah satu SMA Swasta di Cimahi Jawa Barat yang telah mempelajari topik Teori Kinetik Gas. Instrumen tes pemahaman konsep yang di uji cobakan sebanyak 28 soal, dalam bentuk objektif pilihan ganda. Hasil analisis uji coba instrumen tes

menggunakan *software anates versi 4*, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2.

1. Validitas Tes

Setelah dilakukan uji coba instrumen didapatkan hasil validitas tes, distribusi hasil uji coba instrumen tes ditunjukkan oleh Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Distribusi Hasil Uji Coba Validitas Butir Soal

No	Validitas	Nomor Soal	Jumlah
1	Sangat Signifikan	1,7,17,20,24,25,26	7
2	Signifikan	4,6,8,9,11,15,21,23,27	9
3	Tidak Signifikan	2,3,5,10,12,13,14,16,18,19,22,28	12
Jumlah			28

Dari Tabel 3.7. di atas soal yang memenuhi sebanyak 16 soal dari 28 soal yang diuji coba. Dari 16 soal yang memenuhi ditambah 2 soal dari yang tidak memenuhi, sehingga jumlah soal yang akan digunakan dalam penelitian sebanyak 18 soal. Pengambilan 2 soal dari yang tidak memenuhi berdasarkan pertimbangan keterwakilan indikator soal.

2. Reliabilitas Tes

Untuk mengukur tingkat reliabilitas instrumen tes juga menggunakan *software anates versi 4*. Berdasarkan pengolahan data, nilai reliabilitas perangkat tes sebesar 0.59 yang berada pada kategori cukup. Sehingga dapat dikatakan bahwa perangkat instrumen tes yang diuji coba memiliki keajekkan yang cukup baik.

3. Tingkat Kesukaran

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran untuk tiap butir soal, diperoleh rekapitulasi tingkat kesukaran yang ditunjukkan oleh Tabel 3. 8.

Tabel 3.8. Rekapitulasi Tingkat Kesukaran

Kategori Taraf Kemudahan	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sangat Mudah	0	0
Mudah	1,2,3,5,8,18,26	7
Sedang	4,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20,21,22,23,24,25,27,28	21
Sukar	0	0
Sangat Sukar	0	0
Jumlah		28

Berdasarkan hasil uji coba di atas butir soal yang memiliki tingkat kesukaran dengan kategori sedang 21 soal dan mudah 7 soal. Berdasarkan rekapitulasi tersebut dapat dikatakan pada umumnya taraf kesukaran soal cukup baik, karena sebagian besar soal terdapat pada kategori sedang.

4. Daya Pembeda Butir Soal

Analisis daya pembeda bertujuan untuk mengetahui kemampuan butir soal untuk membedakan antara kelas atas dan kelas bawah dalam suatu kelompok. Rekapitulasi analisis daya pembeda untuk tiap butir soal instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Daya Pembeda

Kategori Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal
Jelek	2,3,5,9,10,12,14,16,28	9
Cukup	6,8,18,19,22	5
Baik	4,11,13,15,21,22,23,24,25,26,27	10
Baik Sekali	1,7,17,20	4
Jumlah		28

Dari hasil rekapitulasi tersebut, jumlah soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori baik sekali berjumlah 4 butir soal, baik 10 butir soal, cukup 5

butir soal dan jelek 9 butir soal. Dari 9 butir soal berkategori jelek diambil 2 soal yang akan direvisi, pengambilan soal berdasarkan pertimbangan keterwakilan indikator. Setelah ditambahkan 2 butir soal kategori jelek yang sudah direvisi, soal yang digunakan dalam penelitian sudah mewakili keseluruhan pokok bahasan dan indikator pemahaman konsep. Secara umum, soal-soal pemahaman konsep ini dikatakan dapat membedakan antara kelompok siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

3.7.2. Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang digunakan terdiri dari soal-soal yang ditujukan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa yang terdiri dari kemampuan bertanya, menerka sebab-sebab, menerka akibat-akibat, memperbaiki hasil keluaran dan meramalkan. Distribusi soal keterampilan berpikir kreatif berdasarkan kemampuan berpikir kreatif Teori Kinetik Gas ditunjukkan oleh Tabel 3.10

Tabel 3.10. Distribusi Soal Keterampilan Berpikir Kreatif

No	Keterampilan Berpikir Kreatif	Nomor Soal	Jumlah
1	Bertanya	6	1
2	Menerka sebab-sebab	4,5	2
3	Menerka akibat-akibat	2	1
4	Memperbaiki hasil keluaran	1	1
5	Meramalkan	3,7	2
Jumlah			7

Uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kreatif dilakukan agar tes yang digunakan benar-benar dapat mengukur variabel penelitian. Sebelum

digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen terhadap siswa kelas XII di salah satu SMA Swasta di Cimahi Jawa Barat yang telah mempelajari topik Teori Kinetik Gas. Instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang di uji cobakan sebanyak 11 soal, dalam bentuk essay, dari 11 soal yang diujicobakan diambil 7 soal yang mewakili seluruh pokok bahasan dan indikator keterampilan berpikir kreatif.

Hasil analisis uji coba instrumen tes menggunakan *software anates versi 4*, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2.

1. Validitas Tes

Setelah dilakukan uji coba instrumen didapatkan hasil validitas tes, distribusi hasil uji coba instrumen tes ditunjukkan oleh Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Distribusi Hasil Uji Coba Validitas Butir Soal

No	Validitas	Nomor Soal	Jumlah
1	Sangat Signifikan	5,8,11	3
2	Signifikan	3,4,7,9,10	5
3	Tidak Signifikan	1,2,6	3
Jumlah			11

Dari Tabel 3.11. di atas soal yang memenuhi sebanyak 8 soal dari 11 soal yang diuji coba. Dari 8 soal yang memenuhi diambil 6 soal dan ditambah 1 soal dari yang tidak memenuhi, sehingga jumlah soal yang akan digunakan dalam penelitian sebanyak 7 soal. Pengambilan 1 soal dari yang tidak memenuhi berdasarkan pertimbangan keterwakilan indikator soal.

2. Reliabilitas Tes

Untuk mengukur tingkat reliabilitas instrumen tes juga menggunakan *software anates versi 4*. Berdasarkan pengolahan data, nilai reliabilitas perangkat

tes sebesar 0.72 yang berada pada kategori tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa perangkat instrumen tes yang diuji coba memiliki keajekkan yang baik.

3. Tingkat Kesukaran

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran untuk tiap butir soal, diperoleh rekapitulasi tingkat kesukaran yang ditunjukkan oleh Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Rekapitulasi Tingkat Kesukaran

Kategori Taraf Kemudahan	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sangat Mudah	0	0
Mudah	0	0
Sedang	1,2,3,4,5,7,9,10,11	9
Sukar	6,8	2
Sangat Sukar	0	0
Jumlah		11

Berdasarkan hasil uji coba di atas butir soal yang memiliki tingkat kesukaran dengan kategori sukar 2 dan sedang 9. Berdasarkan rekapitulasi tersebut dapat dikatakan pada umumnya taraf kesukaran soal cukup baik, karena sebagian besar soal terdapat pada kategori sedang.

4. Daya Pembeda Butir Soal

Analisis daya pembeda bertujuan untuk mengetahui kemampuan butir soal untuk membedakan antara kelas atas dan kelas bawah dalam suatu kelompok. Rekapitulasi analisis daya pembeda untuk tiap butir soal instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Rekapitulasi Daya Pembeda

Katagori Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal
Jelek	1,6	2
Cukup	2,3,4,9,10	5
Baik	5,7,8,11	4
Baik Sekali	0	0
Jumlah		11

Dari hasil rekapitulasi tersebut, jumlah soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori baik berjumlah 4 butir soal, cukup 5 butir soal, dan jelek 2 butir soal. Dari 9 butir soal yang memenuhi diambil 7 butir soal yang akan digunakan dalam penelitian. Secara umum, soal-soal keterampilan berpikir kreatif ini dikatakan dapat membedakan antara kelompok siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

3.8. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh berupa data hasil angket, observasi, hasil *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif. Hasil angket dan observasi dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tanggapan siswa, keterlaksanaan pembelajaran serta aktivitas siswa dalam pembelajaran. Skor *pretest* dan *posttest* peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dianalisis dengan uji statistik menggunakan program *SPSS 12 for Windows*, untuk melihat normalitas, homogenitas varians, peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif

Untuk melihat peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif sebelum dan sesudah pembelajaran digunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (1998):

$$N_{gain} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (3.6)$$

Keterangan:

S_{pos} = skor *posttest*

S_{pre} = skor *pretest*

S_{maks} = skor maksimum ideal

Gain yang dinormalisasi (N_{gain}) ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif Teori Kinetik Gas dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 3.14. Kategori Tingkat N_{gain}

Batasan	Kategori
$N_{gain} > 0,700$	Tinggi
$0,3 < N_{gain} \leq 0,700$	Sedang
$N_{gain} \leq 0,300$	Rendah

Pengolahan dan analisis data dengan menggunakan uji statistik dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Uji normalitas

Asumsi normalitas merupakan prasyarat kebanyakan prosedur statistika inferential. Pada penelitian ini asumsi normalitas dieksplorasi menggunakan uji normalitas *Lilliefors (Kolmogorov Smirnov)* melalui SPSS 12 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Bentuk hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan *p-value* adalah jika *p-value* $< \alpha$ maka H_0 ditolak dan jika *p-value* $\geq \alpha$ maka H_0 tidak dapat ditolak. Dalam program SPSS 12 digunakan istilah *significance* yang disingkat *Sig* untuk *p-value*, dengan kata lain *p-value* = *Sig*.

2. Uji Hipotesis dengan Uji-t

Setelah diketahui kedua data berdistribusi normal, maka pengolahan data dilanjutkan dengan menggunakan *uji-t*. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t satu sisi untuk sisi atas.

Pada *uji-t* ini ini kita juga menggunakan *software* SPSS 12 dengan *uji-t dua sampel independen*. Dengan SPSS ini juga melakukan uji hipotesis *Levene's Test* untuk mengetahui apakah asumsi kedua *variance* sama besar terpenuhi atau tidak terpenuhi dengan hipotesis: $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ terhadap $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ dimana σ_1^2 =*variance group 1* dan σ_2^2 =*variance group 2*. Dari hasil *Levene's Test* kita dapatkan *p-value*, jika lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ diterima, dengan kata lain asumsi kedua varians sama besar terpenuhi. Jika dari hasil *Levene's Test* didapat *p-value* lebih kecil $\alpha = 0,05$ maka $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ diterima atau kedua varians tidak sama besar.

Uji-t dengan SPSS mempunyai dua keluaran yaitu pertama, untuk kedua varians sama besar (*equal variances assumed*) terpenuhi; maka kita menggunakan hasil *uji-t dua sampel independen* dengan asumsi kedua varians sama (*equal variances assumed*) dengan hipotesis $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ terhadap $H_1 : \mu_1 > \mu_2$. Kedua, untuk kedua varians sama besar tidak terpenuhi (*equal variances not assumed*);

maka kita menggunakan hasil *uji-t dua sampel independen* dengan asumsi kedua varians tidak sama besar (*equal variances not assumed*) dengan hipotesis $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ terhadap $H_1 : \mu_1 > \mu_2$.

Pada hasil uji tes ini terdapat keluran nilai t dan ***p-value***, untuk mengetahui hasil hipotesis ada dua cara, pertama membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} . Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, begitu juga sebaliknya. Kedua membandingkan ***p-value*** dengan tingkat kepercayaan yang kita ambil yaitu $\alpha = 0,05$. ***P-value*** yang dihasilkan untuk uji dua sisi, maka hasil ***p-value*** tersebut dibagi dua dan dibandingkan dengan tingkat kepercayaan yang kita gunakan $\alpha = 0,05$. Jika $p\text{-value}/2 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, begitu juga sebaliknya.

3. Uji Hipotesis dengan Uji Mann-Whitney

Uji *Mann-Whitney (Mann-Whitney Test)* merupakan uji Statistik Nonparametrik. Uji *Mann-Whitney* ekuivalen dengan Uji Jumlah Peringkat Wilcoxon (*Wilcon Rank Sum Test*), merupakan alternative dari *uji-t dua sampel independen*. Uji *Mann-Whitney* digunakan untuk membandingkan dua sampel independen dengan *skala ordinal* atau *skala interval* tapi tidak terdistribusi normal.

Pada penelitian ini digunakan uji hipotesis satu sisi (*one-tailed test*) untuk sisi atas dengan hipotesis: $H_0: \eta_1 \leq \eta_2$ terhadap $H_1: \eta_1 > \eta_2$. Pada uji ini untuk melihat hasil analisis dengan cara mendapatkan nilai ***p-value***, tampilan pada ***p-value*** SPSS adalah untuk uji dua sisi (*two tail*), sehingga untuk uji satu sisi membagi dua menjadi ***p-value /2***. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan nilai

kepercayaan $\alpha = 0,05$. Jika $p\text{-value} / 2 < 0,05$ maka $H_0: \eta_1 \leq \eta_2$ ditolak atau $H_1: \eta_1 > \eta_2$ diterima, begitu juga sebaliknya.

4. Angket Tanggapan Siswa

Data yang diperoleh dari angket dihitung persentasenya menggunakan rumus, sebagai berikut;

$$T = \frac{J}{N} \times 100\% \quad (3.7)$$

keterangan:

T = persentase sikap terhadap setiap pernyataan

J = jumlah jawaban setiap kelompok sikap.

N = jumlah siswa

Skala yang digunakan adalah skala Likert, setiap jawaban diberi nilai kuantitatif 4, 3, 2, 1 untuk pernyataan sikap positif (*favorable*) dan 1, 2, 3, 4 untuk pernyataan bersifat negatif (*unfavorable*). Kemudian untuk menentukan skor rata-rata jawaban siswa untuk setiap pernyataan digunakan rumus sebagai berikut;

$$R = \frac{\sum JxS}{N} \quad (3.8)$$

keterangan:

R = skor rata-rata jawaban siswa untuk setiap pernyataan

S = skor setiap kelompok

N = jumlah siswa.

Interpretasi skor rata-rata jawaban angket dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15. Kategori respon siswa

Batasan (%)	Kategori
$R \leq 0$	Sangat tidak baik
$0 \leq R \leq 25$	Kurang baik
$25 \leq R \leq 75$	Cukup baik
$75 \leq R \leq 100$	Sangat baik

(sumber: Sugiyono, 2008)

Jika hasil perhitungan lebih besar dari 70% maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

