

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dalam penelitian ini pengembangan yang dikenal dengan *Research and Development (R&D)* menurut Borg dan Gall. Borg dan Gall (1983: 775) mengajukan serangkaian tahap yang harus ditempuh dalam pendekatan ini, diantaranya “*research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, and dissemination and implementation*”.

1. *Research and information collecting*; termasuk dalam langkah ini antara lain studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja dalam penelitian;
2. *Planning*; termasuk dalam langkah ini merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan yang akan dicapai pada setiap tahapan, dan jika mungkin/ diperlukan melaksanakan studi kelayakan secara terbatas;
3. *Develop preliminary form of product*, yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang nantinya akan dihasilkan. Termasuk dalam langkah ini adalah persiapan komponen pendukung, menyiapkan pedoman, dan melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung;
4. *Preliminary field testing*, yaitu melakukan ujicoba instrumen awal dalam skala terbatas dengan melibatkan beberapa subjek. Pada langkah ini pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi atau angket;
5. *Main product revision*, yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil ujicoba awal. Perbaikan ini sangat mungkin dilakukan lebih dari satu kali, sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam ujicoba

terbatas, sehingga diperoleh draf produk (model) utama yang siap diujicoba lebih luas;

6. *Main field testing*, uji coba utama yang melibatkan seluruh siswa.
7. *Operational product revision*, yaitu melakukan perbaikan/ penyempurnaan terhadap hasil uji coba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi;
8. *Operational field testing*, yaitu langkah uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan;
9. *Final product revision*, yaitu melakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final);
10. *Dissemination and implementation*, yaitu langkah menyebarkan produk/model yang dikembangkan.

Namun, pada penelitian ini hanya dibatasi pada tahap 1-5. Pembatasan ini didasarkan pada waktu dan kemampuan peneliti dalam melakukan penelitian.

B. Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini terdiri dari 68 orang siswa di salah satu SMA di Kota Bandung. Sekolah tersebut merupakan SMA swasta dengan nilai akreditasi A. Keenam puluh delapan siswa yang terlibat terbagi menjadi dua kelas dengan karakteristik yang sama. Kelas pertama terdiri dari 34 orang siswa dan kelas kedua terdiri dari 34 orang siswa. Karakteristik yang sama dilihat dari data *pretest* yang homogen dan tidak adanya kelas unggulan di sekolah tersebut.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2014). Populasi yang dipilih peneliti dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di Kota Bandung.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiono, 2014). Sampel yang dipilih peneliti dalam penelitian ini adalah dua kelas dari lima kelas siswa kelas XI di salah satu SMA di Kota Bandung. Teknik

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik acak kelas. Kedua kelas yang terpilih menjadi sampel penelitian dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi *treatment* menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi untuk implementasi model ILD. Sedangkan kelas kontrol diberi *treatment* menggunakan bahan ajar TKG yang tidak didukung multi modus visualisasi untuk implementasi model ILD.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari lima tahap, yaitu:

1. Tahap 1: *Research and information collecting*

Pada tahap 1 penelitian ini dilakukan dua kegiatan yaitu kajian literatur dan studi lapangan.

a. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan berbagai informasi tentang jenis bahan ajar yang digunakan di sekolah, model pembelajaran yang diterapkan guru fisika di sekolah, pemahaman konsep siswa terhadap mata pelajaran fisika khususnya tentang materi fisika yang bersifat mikroskopik.

b. Studi literatur

Studi literatur bertujuan untuk: 1) Mengidentifikasi kemampuan yang harus dimiliki siswa berdasarkan kurikulum dan literatur, dalam hal ini pemahaman konsep, dan 2) Mengkaji upaya-upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran fisika.

2. Tahap 2: *Planning*

Tahap penelitian ini peneliti menganalisis potensi serta masalah yang terjadi dalam sebuah kurikulum yang dipakai yaitu kurikulum 2013 di sekolah tempat penelitian. Setelah itu, selanjutnya peneliti melakukan beberapa pengumpulan data yang relevan dengan penelitian pengembangan bahan ajar, menganalisis buku ajar kurikulum 2013 serta pengkajian tentang multi modus visualisasi dan studi literatur berkaitan dengan studi dokumen dan material lainnya yang mendukung pembuatan rancangan bahan ajar multi modus visualisasi. Studi literatur meliputi analisis tentang

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

silabus fisika SMA, penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dikembangkan yaitu peningkatan pemahaman konsep dan level pemahaman siswa. Pada tahap ini juga ditentukan indikator pemahaman konsep digunakan serta jenis bahan ajar yang dikembangkan.

3. Tahap 3: *Develop preliminary form of product*

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Penyusunan *draft* awal produk, pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan *draft* awal produk yang dikembangkan dengan cara membuat *story board*. *Story board* ini merujuk pada konsep yang akan diimplementasikan yaitu teori kinetik gas yang didukung multi modus visualisasi
- b. Validasi *storyboard* kepada pembimbing
- c. Evaluasi dan revisi *storyboard*
- d. Penyusunan LKS pendamping bahan ajar
- e. Penyusunan kisi-kisi soal pemahaman konsep
- f. Validasi instrument tes pemahaman konsep teori kinetik gas oleh pakar
- g. Melakukan uji coba instrument tes pemahaman konsep
- h. Pembuatan produk bahan ajar teori kinetik gas menggunakan multi modus visualisasi dengan merujuk pada *storyboard* yang telah dibuat
- i. Validasi media oleh pakar media yang menyesuaikan aspek tampilan dan interaksi media
- j. Validasi konten oleh pakar dari aspek kekesuaian konsep fisika yaitu teori kinetik gas dengan aspek-aspek pemahaman yang akan digali
- k. Evaluasi dan perbaikan media dan konten fisika

4. Tahap 4: *Preliminary field testing*

Pada tahap 4, *Preliminary field testing*, desain penelitian yang digunakan untuk mengetahui dampak penggunaan bahan ajar yang dikembangkan terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa adalah *Quasi experiment two group pretest posttest*

Tabel 3.1. *Quasi experiment two group pretest posttest*

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

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

O₁ : Hasil *pretest* kelas eksperimen

O₂ : Hasil *posttest* kelas eksperimen

P₁ : Hasil *pretest* kelas kontrol

P₂ : Hasil *posttest* kelas kontrol

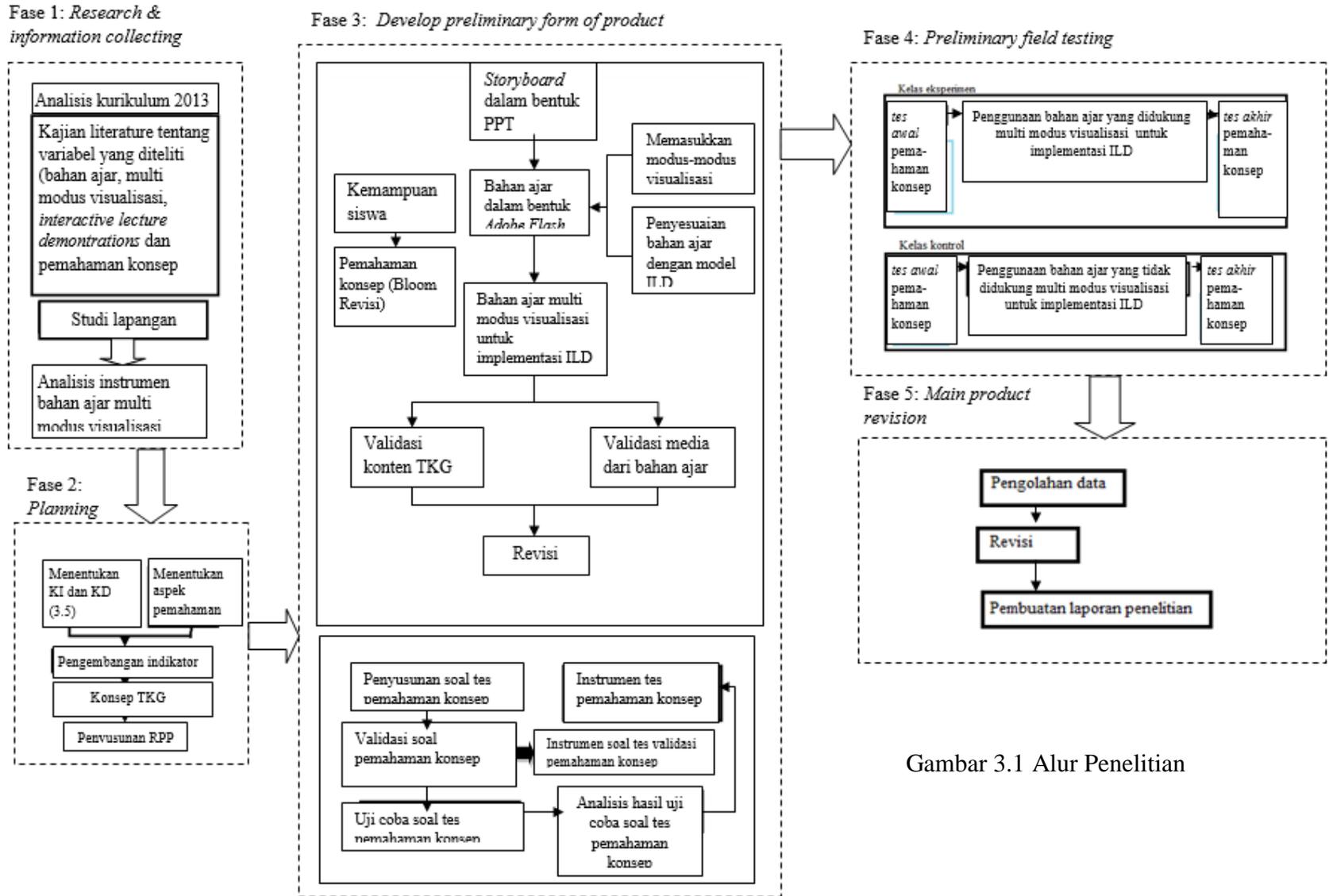
X₁ : Perlakuan kelas eksperimen menggunakan Bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi untuk implementasi model ILD

X₂ : Perlakuan kelas eksperimen menggunakan Bahan ajar TKG yang tidak didukung multi modus visualisasi untuk implementasi model ILD

5. Tahap 5: *Main product revision*

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini adalah:

- a. Mengolah data kualitatif dan kuantitatif hasil penelitian
- b. Menganalisis dan membahas hasil temuan penelitian
- c. Menarik kesimpulan
- d. Menyusun saran dan rekomendasi



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

E. Definisi Operasional

1. Bahan ajar Teori Kinetik Gas Menggunakan Multi modus Visualisasi

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran, bahan yang dimaksudkan dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Sedangkan multi modus visualisasi adalah penjelasan suatu topik atau sub pokok bahasan dengan cara mengintegrasikan modus- modus visualisasi seperti gambar, grafik, tabel, video, simulasi, animasi dan lain-lain sehingga dihasilkan uraian tertulis yang kohesif. Jadi, bahan ajar menggunakan multi modus visualisasi adalah suatu bahan ajar non cetak dan cetak berupa materi ajar yang berisi informasi dan perintah atau instruksi dalam melaksanakan proses pembelajaran yang menggabungkan modus-modus visualisasi dalam suatu kegiatan pembelajaran untuk mencapai suatu tujuan.

2. *Interactive Lecture Demonstration (ILD)*

ILD merupakan model pembelajaran *student centered*, dimana siswa diminta untuk memprediksi suatu eksperimen yang didemonstrasikan oleh guru kemudian siswa mengamati hasilnya kemudian membahasnya sehubungan dengan apa yang telah mereka prediksi. Pada penelitian ini terdapat empat tahapan model ILD yang digunakan dengan menggabungkannya dengan bahan ajar multi modus visualisasi untuk kelas eksperimen dan untuk kelas kontrol menggunakan bahan ajar tidak didukung multi modus visualisasi, dimana model ILD ini nantinya diobservasi oleh observer untuk melihat keterlaksanaan pembelajarannya.

3. Pemahaman Konsep

Memahami diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi yang dipelajari atau paham berarti mengerti dengan tepat, maka kemampuan memahami yaitu memahami instruksi/masalah, menginterpretasikan dan menyatakan kembali dengan kata-kata sendiri, sedangkan konsep berarti suatu rancangan. Sedangkan dalam fisika, konsep adalah suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk mengerti suatu objek atau kejadian. Jadi pemahaman konsep adalah ukuran

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

kemampuan siswa dalam memaknai dan memahami suatu konsep yang diberikan. Pemahaman konsep ini mencakup kemampuan menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, menarik kesimpulan, membandingkan dan menjelaskan. Selain itu, pemahaman mempunyai 5 tingkatan diantaranya paham seluruhnya, paham sebagian, paham sebagian ada miskonsepsi, miskonsepsi spesifik dan tidak paham. Pemahaman konsep siswa dapat diukur dengan menggunakan instrumen berupa tes tertulis berbentuk essay yang mencakup indikator-indikator pemahaman konsep pada materi teori kinetik gas pada kelas XI SMA.

F. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa. Soal yang digunakan berupa soal essay. Soal disusun berdasarkan indikator-indikator pemahaman pada taksonomi Bloom. Aspek yang ditekankan pada instrumen dalam penelitian ini adalah indikator menafsirkan, menjelaskan, mencontohkan, membandingkan dan menginferensi.

Sebelum instrumen digunakan, instrumen harus diuji terlebih dahulu dan dianalisis secara statistik. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kelayakan instrumen sebagai alat ukur yang digunakan dalam pengambilan data penelitian. Adapun teknik analisis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Validitas Media dan Konten

Dalam penelitian ini, evaluasi dan validasi dilakukan oleh dua orang ahli media. Hasil validasi media ini menentukan kelayakan media untuk digunakan dalam pembelajaran, baik dari aspek kesesuaian multi modus dengan konsep teori kinetik gas, tampilan dan interaksi media yang dikembangkan. Sedangkan untuk validasi konten yaitu dihubungkan antara konten bahan ajar dengan tahapan-tahapan model ILD dengan indikator dan aspek pemahaman dan pertanyaan LKS dengan indikator dan aspek pemahaman.

b. Validitas Instrumen

Arikunto (2004:144) menyatakan bahwa validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Validitas tes didasarkan pada validitas internal. Validitas internal dicapai apabila terdapat kesesuaian antara bagian-bagian butir soal dengan instrumen secara keseluruhan. Validitas internal dilakukan dengan memperoleh pertimbangan dan penilaian (*judgement*) dari dosen ahli dan atau guru pengajar.

Tabel 3.2. Interpretasi hasil validasi

Nilai Hasil Perhitungan	Kriteria Validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Keterangan:

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

(Guilford, 1956: 145)

Berdasarkan hasil uji coba soal tes pemahaman konsep yang terdiri dari 23 soal diperoleh nilai koefisien korelasi 0,79 yang berada dalam kategori tinggi.

Instrumen tes pemahaman konsep materi teori kinetik gas yang dikembangkan terdiri dari 25 butir. Setelah itu direduksi menjadi 23 soal oleh validator, karena 2 soal dianggap tidak sesuai dan 23 soal sebagian besar direvisi. Sebaran soal untuk tiap indikator pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Komposisi jumlah dan nomor soal pada tiap indikator tes pemahaman konsep

Indikator	Soal Tes Pemahaman Konsep	
	Jumlah Butir Soal	Nomor Butir Soal
Menafsirkan	7	1,6,7,11,12,14,17,22
Menjelaskan	5	2,7,8,9,20
Mencontohkan	3	3,4,5
Membandingkan	4	10,16,21,23
Menginferensi	4	15,18,19,13
Jumlah Total	23 soal	1-23

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

Hasil validasi ahli untuk instrument tes pemahaman konsep menunjukkan bahwa keempat validator merekomendasikan sebagian besar butir-butir instrument tes pemahaman yang telah dibuat sesuai dengan indikator yang diukur untuk mengukur pemahaman konsep. Namun demikian terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, terutama redaksi kalimat, tata tulis soal, kesesuaian gambar dan soal yang mengandung gambar, indikator pemahaman yang tertukar serta kesalahan dalam penyederhanaan matematis. Catatan saran revisi dan perbaikan item tes dari validator disajikan pada Lampiran C.

c. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap yang dihitung dengan koefisien reliabilitas. Menghitung reliabilitas soal dengan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2002)

Tabel 3.4 Kriteria reliabilitas tes

Koefisien reliabilitas	Kriteria
$-1,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil uji coba tes pemahaman konsep diperoleh reliabilitas 0,89 yang menunjukkan bahwa soal pemahaman konsep memiliki reliabilitas yang sangat tinggi

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 1999: 211).

Tabel 3.5. Kriteria daya pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek

(Arikunto, 2009: 218)

Berdasarkan hasil uji coba tes pemahaman konsep diperoleh hasil dari 23 soal: 98 soal dalam kategori jelek dan 15 soal berada dalam kategori daya pembeda cukup. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

e. **Tingkat Kemudahan Soal**

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar (Arikunto, 2009:207). Tingkat kemudahan adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Besarnya indeks kemudahan antara 0,00 sampai 1,00. Indeks ini menunjukkan taraf kemudahan soal. Soal dengan indeks kemudahan 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah. (Arikunto, 2012: 225)

Tabel 3.6. Kriteria Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Indeks Kemudahan	Interpretasi
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

Berdasarkan hasil uji coba tes pemahaman konsep diperoleh: dari 23 soal, 1 soal berada dalam kategori sangat mudah, 3 soal dalam kategori mudah, 16 soal dalam kategori sedang dan 3 soal dalam kategori sukar.

f. **Anates V4**

Anates V4 adalah *software* atau perarangkat lunak yang digunakan untuk mengolah realibilitas, validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.. Peneliti menggunakan *software* ini untuk menghitung keseluruhan pengolahan data untuk uji

instrument. Langkah-langkah pengolahan data uji instrument menggunakan *software* Anates V4 adalah sebagai berikut:

- 1) Jalankan Anates Uraian
- 2) Pada menu file pilih buat file baru
- 3) Masukkan jumlah subjek, jumlah butir soal dan jumlah pilihan jawaban pada kotak informasi jawaban subjek
- 4) Input nama-nama subjek dan kunci jawaban setiap subjek
- 5) Klik kembali ke menu utama
- 6) Pilih penyekoran data
- 7) Pilih olah data otomatis

Pada kotak *preview* akan tampil hasil pengolahan data diantaranya skor data dibobot, realibilitas, kelompok unggul dan asor, daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas, korelasi skor butir dengan skor total, kualitas pengecoh dan rekap analisis butir.

2. Instrumen Non Tes

a. Skala Sikap Siswa

Pemberian skala sikap siswa bertujuan untuk memperoleh persepsi siswa mengenai penggunaan bahan ajar teori kinetik gas untuk implementasi ILD. Persepsi yang diberikan siswa merupakan bentuk umpan balik dari hasil pengemabnagan dan penggunaan bahan ajar dala proses impementasi di kelas. Angket persepsi siswa diberikan setelah pembelajaran berlangsung. Pernyataan-pernyataan untuk mengukur aspek yang sama tidak disusun berurutan tetapi disebar merata dalam skala sikap. Hal ini dilakukan untuk menghindari rasa jenuh responden karena dihadapkan pada pernyataan yang hampir mirip, karena alasan yang sama, pada kuisisioner disertakan juga beberapa pernyataan negatif.

b. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembeajaran

Lembar observasi ini digunakan oleh observer untuk meliha keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti. Pengisian lembar observasi dilakukan ketika proses pembelajaran. Lembar observasi disesuaikan dengan model

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

pembelajaran yaitu *Interactive Lecture Demonstrations* yang terdiri dari aktivitas-aktivitas siswa dan guru yang telah tertulis dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

G. Teknik Pengumpulan Data

Sesuai dengan jenis data yang akan dikumpulkan ada penelitian ini, maka digunakan berbagai teknik dan instrumen penelitian. Tabel 3.8 menunjukkan teknik, jenis data, sumber data dan instrumen yang akan dikumpulkan.

Tabel 3.8 Teknik Pengumpulan Data

No.	Jenis Data	Teknik	Sumber Data	Instrumen
1.	Validasi konten pada bahan ajar	<i>Checklist</i> dan saran	Ahli konten fisika (dosen)	Lembar validasi pada konten daam bahan ajar
2.	Validasi media pada bahan ajar	<i>Checklist</i> dan saran	Ahli media (dosen)	Lembar validasi pada media dalam bahan ajar
3.	Pemahaman konsep pada materi Teori Kinetik Gas	Tes tertulis berupa uraian di awal dan akhir pembelajaran	Siswa	Tes pemahaman konsep
4.	Observasi keterlaksanaan pembelajaran	<i>Checklist</i>	Observer	Lembar observasi
5.	Skala sikap	<i>Checklist</i>	Siswa	Skala sikap

H. Analisis Data

1. Analisis Data Kualitatif

Untuk menjawab pertanyaan penelitian disesuaikan dengan jenis data dan metode analisis yang dibutuhkan. Pertanyaan penelitian yang pertama membutuhkan jenis data dan analisis data secara kualitatif. Metode tersebut diwujudkan dalam langkah-langkah berikut ini: (1) Analisis laporan penelitian terkait dengan

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

pemahaman konsep pada materi teori kinetik gas, (2) analisis dan studi kepustakaan terhadap model *Interactive Lecture Demonstrations* (3) Analisis Standar isi mata pelajaran fisika SMA/MA kelas XI dan (4) Studi kepustakaan mengenai bahan ajar dan ketersediaannya. Berdasarkan analisis yang dilakukan, maka diperoleh rumusan karakteristik bahan ajar pada pembelajaran fisika yang berorientasi peningkatan pemahaman konsep sebagai pedoman dalam merancang pengembangan bahan ajar pada tahapan berikutnya.

Pada tahapan berikutnya yakni tahapan perancangan dan pengembangan bahan ajar berdasarkan analisis data kualitatif tahapan pertama diperoleh validitas konten dari segi konsep teori kinetik gas pada aspek pemahaman dan media dari segi tampilan dan interaksi media. Data validitas ini dianalisis secara kualitatif untuk mendapatkan bahan ajar yang valid secara konten fisika teori kinetik gas, tampilan dan interaksi media yang disesuaikan dengan karakteristik bahan ajar yaitu berorientasi pemahaman konsep. Hasil analisis pada tahapan ini memperkuat analisis tahapan pertama dan menjadi syarat untuk melanjutkan penelitian pada tahapan selanjutnya.

2. Analisis Data Kuantitatif

Penelitian ini menghasilkan beberapa macam data yaitu data yang berasal dari hasil observasi, data yang disimpan oleh bahan ajar, data yang berasal dari skala sikap (tanggapan peserta didik dan guru), dan data berupa hasil penilaian ahli. Data-data tersebut dianalisis sesuai dengan karakteristiknya agar dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian selanjutnya.

a. Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana keterlaksanaan pembelajaran yang telah dirancang. Data yang diperoleh dari observasi ini berupa data kuantitatif yang dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase keterlaksanaan. Untuk mengolah data tersebut dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

- 1) Memberi skor pada jawaban yang dipilih observer pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Pilihan jawaban “ya” diberi skor 1 dan pilihan jawaban “tidak” diberi skor 0.
- 2) Menjumlahkan skor total pada masing-masing lembar observasi baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
- 3) Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dari jumlah skor yang telah dihitung dengan menggunakan persamaan deskriptif persentase keterlaksanaan pembelajaran sebagai berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\Sigma \text{ skor keterlaksanaan}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \times 100\%$$

- 4) Setelah persentase dihitung, untuk mengetahui interpretasi dari skor persentase keterlaksanaan pembelajaran, skor persentase tersebut dicocokkan dengan tabel interpretasi keterlaksanaan pembelajaran seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Interpretasi Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (KP)	Interpretasi
KP = 0	Tidak satu pun kegiatan terlaksana
$0 < KP < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \leq KP < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KP = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 \leq KP < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq KP < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
KP = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

b. Pemahaman Konsep dan Tingkat Pemahaman

Untuk menjawab pertanyaan penelitian selanjutnya diperoleh data pemahaman konsep pada tes uraian tertulis ketika *pretest* dan *postes*. Jawaban siswa pada pemahaman ini ditentukan dengan kriteria pada Tabel 3.10 untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa menurut Abraham (1994)

Tabel 3.10 Tingkat Pemahaman Siswa

Tingkat Pemahaman	Ciri Jawaban Siswa	Nilai
-------------------	--------------------	-------

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

Tingkat Pemahaman	Ciri Jawaban Siswa	Nilai
Paham Secara utuh	Jawaban benar dan mengandung konsep ilmiah	4
Paham Sebagian	Jawaban benar dan mengandung paling sedikit satu konsep ilmiah serta tidak mengandung kesalahan konsep	3
Paham Sebagian dengan kesalahpahaman tertentu	Jawaban memberikan informasi yang benar tapi juga menunjukkan adanya kesalahan konsep dalam menjelaskannya	2
Kesalahpahaman tertentu	Jawaban menunjukkan kesalahpahaman yang mendasar tentang konsep yang dipelajari	1
Tidak Paham	Jawaban salah, tidak relevan atau hanya jawaban mengulang pertanyaan atau jawaban kosong	0

Perhitungan persentase tingkat pemahaman siswa adalah sebagai berikut:

$$p = \frac{P}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$

$$ps = \frac{PS}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (3.3)$$

$$pm = \frac{PM}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (3.4)$$

$$ms = \frac{MS}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (3.5)$$

$$tp = \frac{P}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (3.6)$$

N = Jumlah jawaban

p = Persentase siswa paham seluruhnya

ps = Persentase siswa paham sebagian

pm = Persentase siswa paham sebagian ada miskonsepsi

ms = Persentase siswa miskonsepsi spesifik

tp = Persentase siswa tidak paham

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

- P = Jumlah siswa paham seluruhnya
 PS = Jumlah siswa paham sebagian
 PM = Jumlah siswa paham sebagian ada miskonsepsi
 MS = Jumlah siswa miskonsepsi spesifik
 TP = Jumlah siswa tidak paham

c. Persepsi Siswa terhadap Penggunaan Bahan Ajar

Selain menggunakan angket penilaian kualitas, ada juga angket skala sikap siswa yang diberikan setelah akhir dari keseluruhan pembelajaran. Data yang diperoleh dari angket sikap adalah skala kualitatif yang dikonversi menjadi skala kuantitatif. Berikut ini merupakan tahapan dalam menganalisis skala sikap siswa sebagai berikut:

1) Memberikan skor jawaban dengan kriteria:

SS = Sangat setuju (4)

S = Setuju (3)

TS = Tidak setuju (2)

STS = Sangat Tidak Setuju (1)

2) Menentukan Skor tertinggi

3) Menentukan jumlah skor dari masing-masing komponen dan menjumlahkannya

4) Tingkat persetujuan terhadap setiap item dihitung menurut sugiyono (2012)

$$\%persetujuan = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh setiap item}}{\text{Jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.7)$$

5) Skor yang diperoleh kemudian dibuat kriteria setiap indikator sebagaimana yang diinterpretasikan pada Tabel berikut:

Tabel 3.11 Interpretasi persepsi siswa

Persentase Persetujuan Siswa (%)	Kriteria
PPS = 0	Tak seorangpun
$1 \leq \text{PPS} \leq 24$	Sebagian kecil
$25 \leq \text{PPS} \leq 39$	Hampir sebagian
PPS = 50	Sebagian
$51 \leq \text{PPS} \leq 75$	Sebagian besar
$76 \leq \text{PPS} \leq 99$	Hampir seluruhnya

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

PPS =100	Seluruhnya
----------	------------

(Arikunto, 2006:47)

I. Teknik Pengolahan Data

Untuk melihat validitas dan reliabilitas suatu instrumen penelitian, instrument yang telah dibuat harus diuji-cabakan kepada kelas yang memiliki karakteristik yang sama dengan kelas sampel penelitian. Ketika hasil pengolahan data uji instrumentasi diperoleh hasil yang valid dan reliabel maka instrumen tersebut dapat diberikan kepada kelas penelitian.

1. Menghitung *N-Gain*

Setelah instrumen yang telah diketahui validitas dan reliabilitasnya diujikan pada siswa maka diperoleh skor-skor data tes siswa. Tes yang dilakukan sebanyak satu kali yaitu *pretest* dan *posttest* yaitu sebelum penggunaan bahan ajar dan sesudah penggunaan bahan ajar. Kemudian ditentukan besarnya Gain (selisih antara skor post test dan skor *pretest*). *N-Gain* adalah gain yang dinormalisasi, perhitungan *N-Gain* bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan gain dari seorang siswa. *N-Gain* dihitung sebagai berikut :

$$N - Gain = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maksimal - Skor\ pretest} \dots\dots\dots(3.8)$$

(Hake, Richard, 1998)

Hasil perhitungan *N-Gain* menurut Hake (1998) dikategorikan ke dalam tiga kategori yakni :

- Tinggi : $N-Gain > 0,7$
 Sedang : $0,3 \leq N-Gain \leq 0,7$
 Rendah : $N-Gain < 0,3$

2. Uji Normalitas

Asumsi bahwa populasi berdistribusi normal dapat melancarkan suatu materi atau metode sedemikian rupa agar permasalahan dapat diselesaikan dengan mudah dan cepat. (Sudjana, 2013: 291). Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari sampel berdistribusi normal. Untuk menguji sebuah data terdistribusi normal atau tidak, menurut Sudjana (Sudjana, 2013: 93) perlu dihitung

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

frekuensi teoritik dan frekuensi nyata hasil pengamatan dengan menggunakan rumus *chi kuadrat* (χ^2) seperti berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots \dots \dots (3.9)$$

Keterangan :

O_i : frekuensi dari hasil observasi

E_i : frekuensi dari hasil estimasi

k : jumlah interval kelas

Dengan kriteria data berdistribusi normal jika $\chi^2 < \chi^2 \alpha$, ($dk = n-3$)

Untuk analisis uji normalitas pada penelitian ini menggunakan bantuan *software SPSS 23.0*. Untuk mengetahui apakah data yang diperoleh mempunyai distribusi (sebaran) yang normal atau tidak, ada dua uji statistik yang dapat digunakan pada SPSS yaitu uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* akan lebih akurat ketika sampel yang digunakan dalam jumlah kecil ($N < 50$). Karena sampel yang diperoleh pada penelitian ini kurang dari 50, maka analisis uji normalitas selanjutnya menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Normalnya distribusi data dapat diketahui dari nilai signifikan (2-tailed) *output* SPSS jika lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka data terdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas

Analisis data selanjutnya adalah uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Uji ini dilakukan dengan menggunakan uji homogenitas variansi data gain yang dinormalisasi dua kelompok dengan rumus:

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2} \dots \dots \dots (3.10)$$

Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, variansi sampel dikatakan homogen jika: $F < F_{\text{tabel}}$, dengan $F_{\text{tabel}} = F_{1/2 \alpha (v_1, v_2)}$.

Untuk analisis uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan bantuan *software spss 18.0*. Homogenitas data dapat diketahui dari nilai signifikansi (2-tailed) output SPSS, jika α lebih besar atau sama dengan 0,05 maka data dikatakan homogen atau memiliki varian sama. Dan sebaliknya jika α lebih kecil dari 0,05 maka data tidak homogen.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman sebelum dan sesudah *treatment*. Jika data berdistribusi normal, maka uji paired sampel t-test menjadi uji hipotesis secara parametrik yang dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan pemahaman konsep pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Namun, jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk menguji hipotesis non parametrik terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengujian ini dilakukan berdasarkan hipotesis berikut:

H_0 : tidak ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang tidak didukung multi modus visualisasi.

H_1 : ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar non multi modus visualisasi

Jika nilai signifikansi lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima, tidak ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

TKG yang didukung multi modus visualisasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang nonmulti modus visualisasi. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak, artinya ada perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar TKG yang didukung multi modus visualisasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika dengan model ILD menggunakan bahan ajar non multi modus visualisasi.

5. Ukuran Dampak (*Effect Size*) Penggunaan Bahan Ajar

Peneliti perlu mencatat variabel bebas dan variabel terikat beserta definisi konseptual dan definisi operasionalnya, serta sejumlah variabel metodologi, misalnya jenis penelitian, cara pengambilan sampel, statistik yang digunakan dalam analisis, jenis instrument dan karakteristiknya. Kemudian langkah selanjutnya adalah menghitung *effect size* per sumber dan setelah itu selesai, peneliti dapat menganalisis *effect size* ini menurut jenis variabel bebasnya dan variabel metodologi yang digunakan. Setelah semua selesai maka dapat dilanjutkan dengan pembuatan laporan. *Effect size* adalah ukuran kekuatan hubungan antara dua variabel pada populasi statistik, atau sampel berbasis perkiraan kuantitas (Wilkinson, and APA Task Force on Statistical Inferences, 1999). Sedangkan menurut Olejnik dan Algina (2003) dalam Santoso (2010) menyatakan bahwa *effect size* merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan, yang bebas dari pengaruh besarnya sampel dalam hal ini adalah bahan ajar. Sutrisno, dkk (2007) menyatakan, “*Harga effect size* menggambarkan besar pengaruh variabel bebas yang diinterverensikan pada kelompok percobaan pada suatu variabel terikat.

Pengaruh Ukuran Formula digunakan untuk membandingkan dua pengamatan diberikan. Hal ini dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai hasil dari perbandingan dua set informasi. Hal ini juga digunakan untuk meramalkan dan memprediksi berbagai kemungkinan dengan membandingkan mereka. Pertama kita

Tiara Nurhuda, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

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

menghitung rata-rata dari kedua pengamatan dan kemudian mengurangi kedua dari yang pertama. Kami menghitung standar deviasi untuk kedua pengamatan dan menemukan kotak mereka. Dengan memasukkan semua nilai dalam rumus berikut, kita mendapatkan indeks Cohen atau nilai Cohen

$$d = \frac{m_A - m_B}{\sigma} \dots \dots \dots (3.11)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \dots \dots \dots (3.12)$$

Keterangan:

d = *effect size*

σ = Standar deviasi gabungan

m_A = Rata-rata N-gain kelas eksperimen

m_B = Rata-rata N-gain kelas kontrol

S_1^2 = Varians kelas eksperimen

S_2^2 = Varians kelas kontrol

n_1 = jumlah sample kelas eksperimen

n_2 = jumlah sample kelas kontrol

Harga *effect size* diinterpretasikan dengan kriteria Cohen (1988)

Tabel 3.12. Interpretasi Effect Size

Nilai <i>effect size d</i>	Kriteria
$0,2 \leq d < 0,5$	Rendah
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$0,8 \leq d < 2$	Tinggi

Tiara Nurhuda, 2017

***PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN MULTI MODUS VISUALISASI
UNTUK IMPLEMENTASI INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS BERORIENTASI PENINGKATAN
PEMAHAMAN KONSEP***

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