

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. John W. Best (penyunting Sanapiah Faisal, 1982:76) menyebutkan bahwa penelitian eksperimen merupakan suatu metode yang sistematis dan logis untuk mengetahui suatu akibat (variabel terikat) dari suatu perlakuan (variabel bebas) pada kondisi terkontrol. Penelitian eksperimen dimaksudkan untuk menguji suatu hipotesis, apakah hipotesis tersebut dapat diterima atau ditolak bergantung pada hasil observasi terhadap hubungan variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan *software* multimedia interaktif dalam remediasi miskonsepsi, sedangkan variabel terikatnya adalah miskonsepsi siswa.

A. Desain Penelitian

Penelitian eksperimen terbagi menjadi tiga bagian yaitu pre-eksperimen, true eksperimen dan quasi eksperimen. Pada penelitian pre-eksperimen tidak digunakan kelompok kontrol atau kelompok pembanding, sedangkan pada true-eksperimen dan quasi-eksperimen digunakan kelompok kontrol atau kelompok pembanding. Penelitian eksperimen yang digunakan pada penelitian ini adalah *pre-eksperimen* karena tidak menggunakan kelompok kontrol atau kelompok pembanding. Sedangkan rancangan eksperimennya berupa *pre test – post test* kelompok tunggal (*the one group, pre test – post test design*), pengaruh atau efek

suatu perlakuan diputuskan berdasarkan perbedaan antara tes I dan tes II. Rancangan eksperimen yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1
TABEL RANCANGAN EKSPERIMEN

Kelompok	Tes I	Perlakuan	Tes II
Eksperimen	01	X	02

Keterangan:

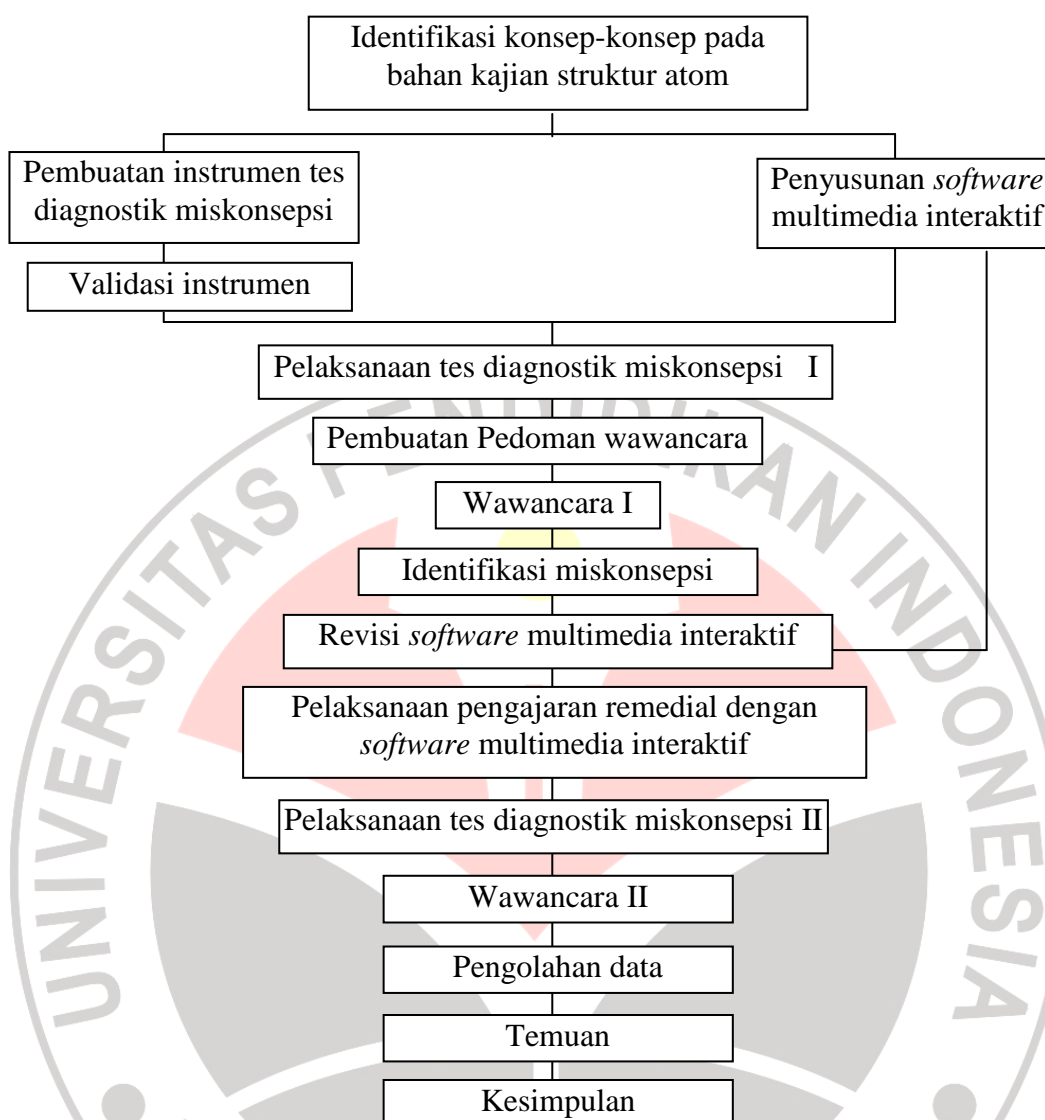
01 : Observasi I berupa pelaksanaan tes diagnostik miskonsepsi I dan wawancara I

X : Perlakuan berupa pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif

02 : Observasi II berupa pelaksanaan tes diagnostik miskonsepsi II dan wawancara II

Dalam penelitian eksperimen ini, pengaruh perlakuan dari pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif ditentukan berdasarkan perbedaan antara hasil tes diagnostik miskonsepsi I (sebelum pengajaran remedial) dengan hasil tes diagnostik miskonsepsi II (sesudah pengajaran remedial).

Berdasarkan hal tersebut, maka disusun alur penelitian seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1
Alur Penelitian Remediasi Miskonsepsi pada bahan Kajian Struktur Atom dengan Menggunakan *Software* Multimedia Interaktif

Berdasarkan alur penelitian tersebut, dapat dijelaskan bahwa penelitian ini dimulai dari perumusan konsep-konsep esensi pada bahan kajian struktur atom yang diperoleh dari silabus kurikulum mata pelajaran kimia serta buku pelajaran kimia SMA kelas 1 yang berhubungan. Dari konsep-konsep yang diperoleh, kemudian dibuat suatu instrumen penelitian berupa tes diagnostik miskonsepsi untuk mengetahui data miskonsepsi siswa. Selain tes diagnostik miskonsepsi,

dipersiapkan pula suatu rancangan program pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif dengan penekanan pada kemungkinan-kemungkinan miskonsepsi siswa.

Penelitian dilanjutkan dengan melaksanakan tes diagnostik miskonsepsi I pada siswa yang telah mempelajari bahan kajian struktur atom. Pada tes diagnostik miskonsepsi I ini digunakan instrumen yang telah di validasi oleh dosen pembimbing dan diuji coba terlebih dahulu untuk mengetahui reliabilitas tes. Selanjutnya dilakukan revisi pada *software* multimedia interaktif yang akan digunakan. Untuk melengkapi data hasil tes diagnostik dilakukan pula wawancara pada siswa. Dari hasil tes dan wawancara, diperoleh data miskonsepsi siswa yang dapat dijadikan dasar dalam penyusunan program pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif. Kemudian dilakukan pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif. Selanjutnya dilaksanakan tes diagnostik miskonsepsi II dan wawancara II untuk mengetahui perubahan konsepsi siswa sesudah pengajaran remedial. Data yang diperoleh kemudian diolah menjadi temuan-temuan yang akhirnya dapat ditarik kesimpulan.

B. Subyek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X-1 di salah satu SMA di kota Bandung tahun ajaran 2008-2009 sebanyak 31 orang.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan suatu alat atau fasilitas yang digunakan dalam mengumpulkan variabel-variabel penelitian (Suharsimi, 1996:150)

1. Jenis-jenis Instrumen

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan berupa tes diagnostik miskonsepsi dan pedoman wawancara.

a. Tes Diagnostik Miskonsepsi

Pada dasarnya tes diagnostik miskonsepsi merupakan suatu bentuk tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa, dan berdasarkan kelemahan ini maka dapat diberikan suatu perlakuan yang tepat (Suharsimi, 1983:31). Pada penelitian ini, tes diagnostik miskonsepsi yang digunakan berupa tes pilihan ganda beralasan. Tamir (dalam Treagus, 1988:160) menawarkan suatu tes pilihan berganda yang terdiri dari pernyataan dan alasannya sebagai tes diagnostik miskonsepsi. Sedangkan alternatif jawaban salah dalam tes tersebut (distraktor atau pengecohnya) pada tiap-tiap butir soal disusun berdasarkan miskonsepsi siswa yang mungkin dijawab pada pertanyaan essay atau pertanyaan terbuka, sehingga dengan menggunakan tes diagnostik tersebut miskonsepsi-miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat teridentifikasi.

b. Wawancara

Wawancara adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara (Suharsimi, 1996:144). Salah satu kelebihan wawancara adalah peneliti dapat mengadakan kontak langsung dengan responden, sehingga dapat mengungkapkan jawaban secara lebih bebas dan mendalam. Dengan demikian, wawancara dalam penelitian ini ditujukan untuk mengetahui konsepsi siswa pada bahan kajian struktur atom secara lebih mendalam, informasi yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk melengkapi

data hasil tes diagnostik miskonsepsi. Untuk lebih memudahkan pelaksanaan wawancara tersebut, maka digunakan suatu pedoman wawancara yang disusun berdasarkan temuan dari hasil tes diagnostik miskonsepsi. Selain itu, digunakan pula alat bantu berupa flash disk recorder untuk merekam hasil wawancara dengan siswa.

Mengingat pelaksanaan wawancara memerlukan waktu yang lama maka dalam penelitian ini wawancara hanya dilaksanakan pada enam orang siswa yang dipilih masing-masing dua orang siswa menurut kriteria siswa kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok rendah. Kriteria pengelompokan tersebut ditentukan berdasarkan data hasil tes diagnostik miskonsepsi.

2. Prosedur Penyusunan Instrumen

Prosedur penyusunan instrumen merupakan langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam menyusun instrumen penelitian dengan maksud agar instrumen yang digunakan dapat menghasilkan data yang sesuai.

a. Perencanaan

Pada langkah perencanaan ini dilakukan kajian terhadap variabel-variabel penelitian dan analisis konsep-konsep pada bahan kajian struktur atom yang diperoleh dari silabus kurikulum SMA dan buku-buku sumber kimia yang berhubungan. Maksud dilakukannya langkah tersebut adalah untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan dalam instrumen penelitian. Hasil rumusan tersebut kemudian dituangkan dalam bentuk kisi-kisi instrumen.

b. Penulisan butir pertanyaan

Berdasarkan kisi-kisi instrumen, selanjutnya disusun butir-butir pertanyaan dalam instrumen yang akan digunakan. Pada tes diagnostik miskonsepsi berupa pilihan ganda beralasan, tiap-tiap pengecoh disusun berdasarkan jawaban miskonsepsi siswa yang mungkin terjadi mengenai konsep-konsep dalam bahan kajian struktur atom. Data kemungkinan miskonsepsi tersebut diperoleh dari data skripsi M. Juriyanto (1995) dan Achmad Syaefullah (1995). Selain itu terdapat beberapa butir pertanyaan yang diambil dari data tes diagnostik miskonsepsi pada skripsi yang ditulis oleh Cincin Cintami (2006).

c. Penyediaan tolak ukur

Penyediaan tolak ukur atau kriteria penilaian merupakan hal penting yang perlu dilakukan dalam penyusunan instrumen.

Manfaat yang disediakan tolak ukur adalah:

- 1) untuk menyamakan ukuran bagi pengumpul data agar tidak banyak terpengaruh faktor subyektif.
- 2) untuk menjaga kestabilan data yang dikumpulkan dalam waktu berbeda.
- 3) untuk mempermudah peneliti dalam mengolah data (Suharsimi, 1996:216)

Tolak ukur yang disediakan dalam tes diagnostik adalah berupa pengkategorisasian hasil jawaban siswa pada pilihan jawaban yang disediakan dalam tiap butir pertanyaan. Tiap-tiap kemungkinan pilihan jawaban siswa dikelompokkan ke dalam kategori tingkat pemahaman menurut Westbrook (1991) dan Abraham (1992) yang dimodifikasikan menjadi lebih sederhana. Kriteria penilaian tingkat pemahamannya dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2
TINGKAT PEMAHAMAN MENURUT WESTBROOK (1991)
DAN ABRAHAM (1992)

Tingkat Pemahaman	Kriteria Penilaian	Ketentuan	Skor
Paham	Jawaban siswa sesuai dengan tinjauan teoritis konsep yang dikemukakan para ahli	Pernyataan betul, alasan betul dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat	5
Miskonsepsi	Jawaban siswa menunjukkan kesalahan pemahaman yang mendasar tentang konsep yang dimilikinya Jawaban siswa memberikan sebagian informasi yang benar tetapi menunjukkan kesalahan paham dalam menjelaskan	- Pernyataan betul alasan salah atau sebaliknya dan tidak menunjukkan sebab akibat. Dalam kasus ini mengarah pada jawaban kemungkinan miskonsepsi - Pernyataan betul alasan betul akan tetapi tidak sesuai dengan konsep yang ditanyakan dalam soal	2
Tidak Paham	Jawaban siswa tidak tepat dan tidak logis	Pernyataan salah dan alasan salah dan keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat	1

Pada wawancara digunakan tolak ukur sebagai ukuran jawaban konsepsi siswa yang sesuai dengan tinjauan teoritis yang telah disepakati para ilmuwan. Jawaban siswa yang menyimpang dari tolak ukur tersebut dikategorikan miskonsepsi atau tidak paham konsep. Jika jawaban siswa menunjukkan kesalahpahaman konsep, maka jawaban siswa dikategorikan miskonsepsi.

3. Uji Validitas dan Reliabilitas

Di dalam penelitian, data memiliki kedudukan yang penting, karena data merupakan penggambaran dari variabel yang diteliti dan berfungsi sebagai alat pembuktian hipotesis. Oleh karena itu, data yang tepat menggambarkan kualitas

dari hasil penelitian, dan data yang tepat tersebut diperoleh dari instrumen pengumpul data yang baik.

Untuk mengumpulkan data yang tepat diperlukan suatu instrumen pengumpul data yang akurat (cermat) dan relevan dengan masalah yang dihadapi. Hal tersebut dapat diperoleh apabila instrumen pengumpul data yang digunakan dapat memenuhi kriteria tertentu. Kriteria tersebut diantaranya adalah instrumen yang digunakan memiliki kesahihan (validitas) dan keajegan (reliabilitas) yang tinggi sehingga dapat diperoleh data yang dapat dipercaya (Harry Firman, 1991:ix-1)

a. Validitas

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen, suatu instrumen yang shahih memiliki validitas yang tinggi. Validitas suatu instrumen menunjukkan sejauh mana instrumen tersebut dapat mengungkap variabel yang diteliti secara tepat (Suharsimi, 1996:158). Suatu instrumen berupa tes diagnostik miskonsepsi dikatakan memiliki validitas tinggi apabila tes tersebut dapat mengungkap data-data mengenai miskonsepsi yang terjadi pada siswa secara tepat. Uji validitas yang dilakukan pada penelitian ini berupa uji validitas isi. Validitas isi adalah validitas suatu instrumen yang dipandang dari segi “isi” bahan pelajaran yang tercakup dalam instrumen tersebut, sehingga instrumen pengumpul data tersebut dapat mengukur hal-hal yang mewakili keseluruhan isi bahan pelajaran yang diukurnya (Harry Firman, 1991:ix-2). Untuk menguji validitas instrumen, dilakukan konsultasi pada dosen pembimbing dan dosen mata kuliah evaluasi pembelajaran kimia.

b. *Reliabilitas*

Selain uji validitas, instrumen pengumpul data yang berupa tes diagnostik miskonsepsi perlu dilakukan uji reliabilitas. Reliabilitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat keterhandalan suatu instrumen sehingga menghasilkan data yang dapat dipercaya (Suharsimi,1996:190). Suatu instrumen yang baik memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi, dengan demikian apabila instrumen tersebut dilakukan secara berulang-ulang pada subjek dan kondisi yang sama akan menghasilkan data yang mendekati sama. Sehingga reliabilitas suatu instrumen menyatakan derajat konsistensi data hasil pengukuran.

Uji reliabilitas tes diagnostik miskonsepsi pada penelitian ini dilakukan dengan cara menguji-cobakan tes tersebut terhadap siswa kelas I SMA negeri di kota Cianjur yang berjumlah 39 orang siswa. Hasil uji coba tersebut diolah dan dihitung dengan menggunakan rumus alfa. Rumus alfa digunakan untuk menghitung reliabilitas instrumen yang skornya bukan satu dan nol.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \text{ dengan } \sigma = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas instrumen
- k = banyaknya butir soal pada tes
- σ_b^2 = jumlah variansi butir
- σ_t^2 = variansi total
- X = skor siswa pada setiap butir soal
- N = jumlah siswa

Sebagai acuan untuk menginterpretasi nilai koefisien reliabilitas digunakan kriteria seperti tampak pada tabel 3.3

Tabel 3.3
INTERPRETASI NILAI KOEFISIEN RELIABILITAS

Besarnya nilai r	Interpretasi
Antara 0,8 s/d 1,00	Sangat tinggi
Antara 0,6 s/d 0,80	Tinggi
Antara 0,4 s/d 0,60	Sedang
Antara 0,2 s/d 0,40	Rendah
Antara 0,00 s/d 0,20	Sangat Rendah

Setelah di analisis, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai koefisien reliabilitas 0,677, hal ini berarti bahwa instrumen yang digunakan memiliki reliabilitas yang tinggi. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

D. Prosedur Pengumpulan Data

Langkah – langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari:

1. Pelaksanaan Tes Diagnostik Miskonsepsi I (sebelum remediasi)

Pada langkah ini diperoleh data konsepsi siswa secara kualitatif dan kuantitatif. Jawaban yang diperoleh dari tiap butir soal pada tes diagnostik miskonsepsi tersebut dianggap menggambarkan konsepsi yang dimiliki siswa. Pada penelitian ini tes diagnostik miskonsepsi dilaksanakan pada 31 orang siswa kelas X-1 di salah satu SMA Negeri di kota Bandung.

2. Pelaksanaan Wawancara I (sebelum remediasi)

Untuk melengkapi data dari hasil tes diagnostik miskonsepsi I, maka dilakukan wawancara. Oleh karena wawancara hanya dilakukan pada sebagian siswa dari subjek penelitian, maka responden yang dipilih haruslah dapat mewakili sampel penelitian. Wawancara dilakukan pada siswa yang termasuk kategori kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

3. Pelaksanaan Tes Diagnostik Miskonsepsi II (sesudah remediasi)

Sesudah diperoleh data konsepsi siswa hasil tes diagnostik miskonsepsi I dan wawancara I, selanjutnya subjek penelitian diberikan pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif. Pengajaran remedial ini dilakukan dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Diperoleh data miskonsepsi siswa.
- b. Sebagian besar siswa memiliki taraf penguasaan kurang dari 60%, dihitung dari skor total hasil tes diagnostik miskonsepsi.

Untuk mengetahui perkembangan konsepsi siswa sesudah pengajaran remedial tersebut, maka dilakukan tes diagnostik miskonsepsi II dengan format tes yang sama dengan tes diagnostik miskonsepsi I tetapi urutan nomor soal tes tersebut diacak agar jawaban siswa pada tes diagnostik miskonsepsi II tidak menjadi bias.

4. Pelaksanaan Wawancara II (sesudah remediasi)

Wawancara II dilaksanakan dengan tujuan untuk melengkapi data hasil tes diagnostik miskonsepsi II sesudah dilakukan pengajaran remedial. Pelaksanaan wawancara II ini dilakukan terhadap subjek yang sama seperti pada pelaksanaan wawancara I, agar perkembangan konsepsi siswa sesudah pengajaran dapat terlihat jelas.

E. Pembuatan Media Pembelajaran (Software Multimedia Interaktif)

Software multimedia interaktif disusun secara sistematis dengan tahapan mulai dari produksi wacana, transformasi produk analisis wacana teks ke dalam materi presentasi, dan pembuatan program.

1. Program Macromedia

Pembuatan *software* multimedia interaktif ini menggunakan program Macromedia Flash dan Dreamweaver sebagai program utamanya. Fitur Macromedia ini memberikan kemudahan-kemudahan dalam membangun dan mengatur animasi yang diinginkan.

2. Materi Software

Materi dan latihan soal pokok bahasan struktur atom yang terdapat dalam *software* multimedia interaktif diambil dari buku teks kimia SMA kelas X dan buku sumber lainnya.

Materi presentasi pada *software* multimedia interaktif disajikan dalam beberapa tampilan berupa teks, grafis animasi, audio, video.

Simulasi dan animasi yang digunakan seluruhnya dibuat oleh penulis, sedangkan tampilan video di download dari situs_ www.harunyahya.org dan beberapa situs pembelajaran kimia lainnya. Sebelum ditampilkan dalam *software*, isi video di validasi terlebih dahulu oleh dosen pembimbing.

Karena *software* ini ditujukan untuk remediasi miskonsepsi maka dalam pembuatan *software* harus mempertimbangkan kemungkinan miskonsepsi yang akan atau telah dialami siswa. Oleh sebab itu pada pembuatan *software* ini dilakukan penelitian terhadap miskonsepsi yang biasanya terjadi pada siswa

dengan menganalisis jurnal penelitian dan skripsi penelitian miskonsepsi pada bahan kajian struktur atom. Kemudian dibuat tabel penuntun pembuatan media pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 3.3

Format Penyusunan Wacana Menjadi Materi Presentasi

No.	Label Konsep	Rumusan Konsep	Miskonsepsi	Materi Presentasi
1.	Model Atom Niels Bohr	Atom terdiri atas inti atom yang dikelilingi elektron-elektron yang tersebar dalam kulit-kulit atom	<ul style="list-style-type: none"> - Atom dianggap seperti bola dengan titik-titik sebagai komponen penyusunnya (konsep atom Thomson) - Elektron dalam atom dianggap sebagai kulit yang berlapis-lapis membungkus atom - siswa miskonsepsi mengenai model atom Niels Bohr dan Rutherford 	<ul style="list-style-type: none"> - Materi sejarah perkembangan model atom - animasi model atom Niels Bohr - video atom song (penyajian materi dalam bentuk lagu berbahasa Inggris) - Video Harun Yahya mengenai keajaiban struktur atom - evaluasi interaktif mengenai model atom Niels Bohr
2	Partikel dasar penyusun atom	Atom tersusun atas partikel sub atomik yaitu proton, neutron dan elektron.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menganggap kulit atom sebagai partikel dasar penyusun atom dimana kulit atom dianggap suatu partikel yang nyata yang berbentuk lingkaran seperti gelang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Materi partikel dasar penyusun atom - animasi struktur atom - Video Atom song - Video Harun Yahya - evaluasi interaktif
3	Pergerakan elektron dalam atom	Elektron dalam atom berada dalam kulit-kulit dengan tingkat energi tertentu dan bergerak mengelilingi atom	<ul style="list-style-type: none"> - elektron dalam atom diam tidak bergerak - Dengan diam elektron dianggap stabil sehingga tidak jatuh ke inti atom 	<ul style="list-style-type: none"> - Materi pergerakan elektron dalam atom - animasi interaktif pergerakan elektron dalam atom - evaluasi interaktif mengenai pergerakan elektron dalam atom

4	Perpindahan elektron antar lintasan dan tingkatan energi dalam atom	<p>Dengan menyerap energi dari lingkungannya, elektron dapat berpindah dari lintasan berenergi lebih rendah (lintasan lebih dekat dengan inti) ke lintasan berenergi lebih tinggi (lintasan lebih jauh ke inti).</p> <p>Sebaliknya energi dilepaskan apabila elektron berpindah dari lintasan berenergi lebih tinggi ke lintasan berenergi lebih rendah</p>	Perpindahan elektron dari lintasan lebih dekat dengan inti ke lintasan lebih jauh dari inti mengalami penurunan energi karena interaksi (gaya tarik) inti terhadap elektron semakin kecil untuk mengimbangi naiknya tingkat energi pada lintasan yang lebih jauh dari inti atom	<ul style="list-style-type: none"> - materi perpindahan elektron antar lintasan - animasi interaktif mengenai kulit atom dan perpindahan elektron - evaluasi interaktif mengenai perpindahan elektron
5	Kekhasan sifat Atom	Atom suatu unsur adalah khas, memiliki jumlah proton, neutron dan elektron tertentu	<ul style="list-style-type: none"> - Masing-masing proton, neutron dan elektron pada setiap atom berbeda-beda bergantung jenis unsurnya. - Sifat kimia semua atom unsur sama 	<ul style="list-style-type: none"> - materi kekhasan sifat atom - animasi struktur atom - video - evaluasi interaktif mengenai kekhasan sifat atom

- *Gambaran tampilan software untuk konsep model atom Niels Bohr*

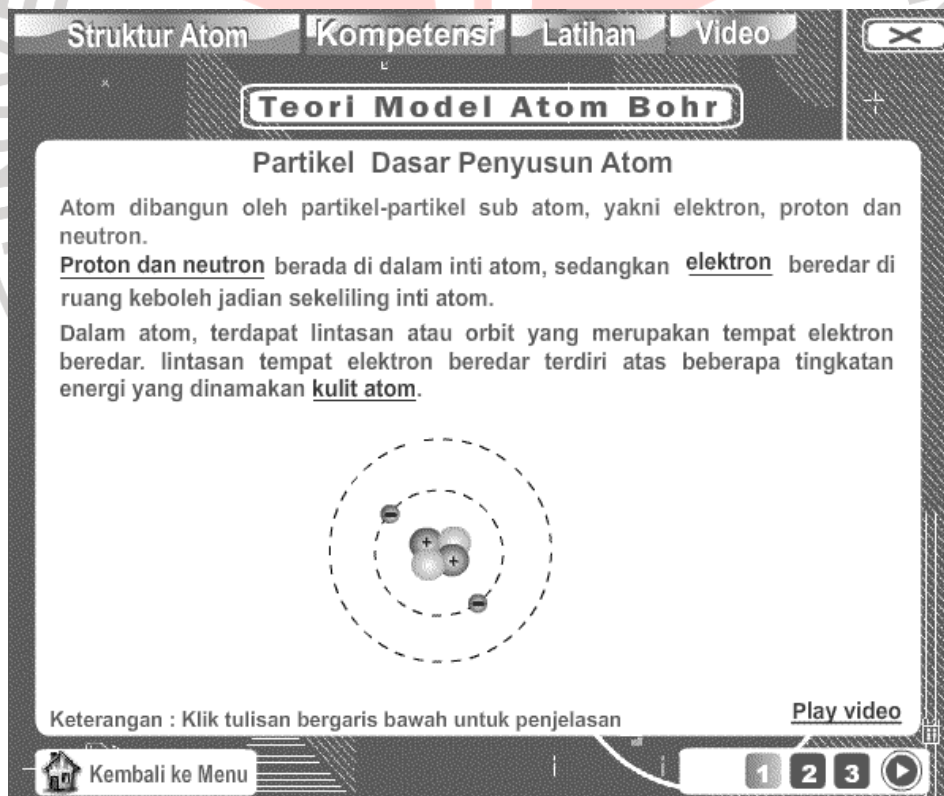
Dalam tampilan software yang berkaitan dengan penjelasan mengenai konsep model atom Niels Bohr ditampilkan submateri perkembangan model atom. Didalamnya dijelaskan konsep-konsep model atom dari model atom Dalton hingga model atom Niels Bohr, dimana pada setiap halamannya disisipkan gambar berwarna dan tombol interaktif yang dapat di klik jika siswa ingin melihat gambar model atom, disertai dengan penjelasan yang berkaitan dengan masing-masing teori atom. Hal ini dilakukan untuk merangsang aspek motorik dan

kognitif siswa sehingga siswa dapat terus mengingat dan menyimpan gambar dan penjelasan tersebut dalam memorinya sehingga tidak terjadi kesalahan identifikasi antara model atom Niels Bohr dan model atom yang lain. Selain itu siswa dapat lebih paham mengenai konsep masing-masing teori atom karena perhatiannya terfokus dengan maksimal pada halaman materi tersebut. Untuk model atom Bohr jika di klik gambar maka akan muncul animasi berupa model atom bohr dengan visualisasi dua buah elektron yang diberi tanda negatif (-) yang bergerak mengelilingi inti atom, dimana dalam inti atom terdapat 2 partikel proton yang diberi tanda positif (+) dan 2 partikel neutron. Dan disekeliling inti atom terdapat lingkaran dengan garis putus-putus yang menunjukkan lintasan elektron dengan tingkat energi tertentu. Siswa juga dapat lebih memperdalam pemahamannya dengan melihat video yang berkaitan dengan perkembangan model atom pada menu “video”. Dalam video tersebut terdapat animasi dan penjelasan mengenai perkembangan model atom yang dikemas dalam bentuk lagu yang sangat “easy listening” atau mudah dicerna.

Selain itu untuk lebih menguatkan konsep yang telah dipahami siswa dan merangsang aspek kognitif siswa maka siswa diberikan soal-soal latihan interaktif. Pada soal latihan tersebut siswa diberi kesempatan untuk menjawab salah sebanyak dua kali kemudian jika siswa kembali memilih jawaban yang salah maka software secara otomatis akan menuntun siswa pada sub materi yang berkaitan dengan pertanyaan tersebut dan memberikan siswa kesempatan untuk memahami kembali materi. Setelah itu siswa dapat kembali pada soal latihan untuk memberikan jawaban yang benar. Sebagai contoh: pada soal latihan

terdapat pertanyaan untuk mengidentifikasi suatu model atom, ketika siswa tidak bisa menjawab setelah diberikan kesempatan dua kali maka secara otomatis halaman akan memunculkan opsi untuk kembali pada materi yang berkaitan dengan materi tersebut. akan tetapi jika siswa dapat menjawab pertanyaan tersebut maka secara otomatis siswa dituntun ke halaman berikutnya untuk menjawab pertanyaan selanjutnya.

Begitu pula untuk konsep partikel dasar penyusun atom, didalamnya terdapat presentasi berupa animasi interaktif, grafis, dan video mengenai keajaiban atom. Contoh tampilan untuk konsep *partikel dasar penyusun atom* dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1

Tampilan untuk konsep “partikel dasar penyusun atom”

F. Teknik Pengolahan Data

Untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini dan untuk menguji hipotesis, maka data yang terkumpul dari hasil penelitian perlu diuji dan dianalisis agar mempunyai makna guna pemecahan masalah.

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis data yang terkumpul, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil tes diagnostik miskonsepsi I dan tes diagnostik miskonsepsi II. Pengolahan data kuantitatif dari hasil tes diagnostik miskonsepsi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. **Tabulasi Data**, yang meliputi:

- Pengkategorisasian tiap-tiap jawaban siswa berdasarkan tingkat pemahaman Abraham dan Westbrook.
- Pemberian skor (skoring) terhadap butir-butir soal dan menyusunnya ke dalam tabel agar lebih memudahkan dalam menganalisis data.

2. **Menghitung Persentase Jawaban Siswa**

a. *Persentase Jawaban Siswa*

Menghitung persentase siswa berdasarkan kategori tingkat pemahamannya untuk mengetahui perubahan konsepsi siswa sesudah dilakukannya pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif.

_Perhitungan persentase dilakukan dengan menggunakan rumusan berikut:

- | | | |
|--------|----------------------|---|
| a. % P | = $P/N \times 100\%$ | <i>keterangan:</i> |
| b. % T | = $T/N \times 100\%$ | P = jumlah siswa kategori paham konsep |
| c. % M | = $M/N \times 100\%$ | M = jumlah siswa kategori miskonsepsi |
| | | T = jumlah siswa kategori tidak paham konsep |
| | | N = jumlah siswa yang menjadi subjek penelitian |

3. Pengolahan Data Secara Statistik

Dari data hasil tes diagnostik miskonsepsi yang telah diolah melalui cara tabulasi didapatkan hasil data yang berupa angka-angka. Data yang berupa angka-angka tersebut selanjutnya dilakukan pengolahan data secara statistik, yaitu pengolahan data yang dilakukan melalui seperangkat teknik matematika untuk mengumpulkan, mengorganisasikan, menganalisis dan menginterpretasi data angka.

Pengolahan data secara statistik dilakukan dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata (uji-t) antara nilai rata-rata hasil tes diagnostik miskonsepsi I dan hasil tes diagnostik miskonsepsi II.

Namun sebelum dapat dilakukan uji-t, perlu terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan. Uji pendahuluan yang diperlukan ialah uji normalitas data dan uji kesamaan dua variansi.

a. *Uji Normalitas Data Tes Diagnostik I dan Tes Diagnostik II*

Uji normalitas dilakukan untuk menguji bahwa data yang terkumpul dari hasil penelitian dapat tersebar secara normal atau sebaliknya. Uji normalitas dilakukan terhadap data dari hasil tes diagnostik miskonsepsi I dan terhadap data dari hasil tes diagnostik miskonsepsi II. Dalam penentuan normalitas data digunakan rumus Chi- Kuadrat.

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - fh)^2}{fh}$$

Keterangan:

χ^2 = nilai chi-kuadrat

fo = frekuensi observasi

fh = frekuensi harapan

Hasil perhitungan nilai chi-kuadrat dari tes diagnostik miskonsepsi I dan tes diagnostik miskonsepsi II kemudian dibandingkan dengan harga kritik chi-kuadrat dalam tabel derajat kebebasan (db) yang sesuai dan taraf kepercayaan tertentu.

b. Uji Kesamaan Dua Variansi (uji homogenitas)

Setelah dilakukan uji normalitas distribusi data hasil tes diagnostik, perlu pula dilakukan uji kesamaan (homogenitas) beberapa bagian sampel untuk melihat keragaman variansi dari dua sampel tersebut.

Uji homogenitas ini dilakukan melalui uji dua pihak untuk pasangan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis tandingannya (H_1)

H_0 : Kedua sampel (hasil tes diagnostik I dan II) memiliki variansi yang sama atau hampir sama (homogen)

H_1 : Kedua sampel (hasil tes diagnostik I dan II) memiliki variansi yang tidak sama (heterogen)

Selanjutnya kedua hipotesis tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan :

σ_2^2 : Variansi dari hasil tes diagnostik miskonsepsi I

σ_1^2 : Variansi dari hasil tes diagnostik miskonsepsi II

– Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis tersebut adalah uji-F, dengan rumusan sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}$$

Nilai dari perhitungan uji-F tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai F_{tabel} yang dapat ditentukan berdasarkan daftar distribusi F pada derajat kebebasan (db) yang sesuai dan taraf kepercayaan tertentu.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata (uji-t)

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dalam penelitian ini, dilakukan dengan uji kesamaan dua rata-rata terhadap data dari hasil tes diagnostik miskonsepsi I dan hasil tes diagnostik miskonsepsi II. Maksud dari dilakukannya uji kesamaan dua rata-rata ini adalah untuk membandingkan rata-rata skor total siswa hasil tes diagnostik miskonsepsi I dengan rata-rata skor total siswa hasil tes diagnostik miskonsepsi II. Jika kedua rata-rata hasil tes diagnostik miskonsepsi I dan II tersebut berbeda secara signifikan (merupakan perbedaan yang nyata secara statistik), maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang berupa pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif tersebut memiliki pengaruh terhadap perubahan konsep siswa.

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan uji-t. Pada uji-t ini, dilakukan uji dua pihak antara hipotesis nol (H_0) dengan hipotesis tandingannya (H_1).

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara rata-rata nilai sebelum remediasi dengan rata-rata nilai sesudah remediasi dengan menggunakan *software* multimedia interaktif.

H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan antara rata-rata nilai sebelum remediasi dengan rata-rata nilai sesudah remediasi dengan menggunakan *software* multimedia interaktif.

Selanjutnya hipotesis-hipotesis tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 = \mu_2$$

Rumusan yang digunakan dalam uji-t adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

X_1 = rata-rata skor pada tes diagnostik I

X_2 = rata-rata skor pada tes diagnostik II

s^2 = variansi gabungan

s_1^2 = variansi pada tes diagnostik I

s_2^2 = variansi pada tes diagnostik II

n_1 = banyaknya siswa pada tes diagnostik I

n_2 = banyaknya siswa pada tes diagnostik II

Hasil perhitungan nilai t tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai t pada tabel distribusi t dengan derajat kebebasan (db) yang sesuai dan taraf signifikan tertentu.

Berdasarkan nilai rata-rata hasil tes diagnostik miskonsepsi I dan tes diagnostik miskonsepsi II, dapat dilihat nilai rata-rata mana yang memiliki angka terbesar. Selanjutnya dari angka-angka tersebut dapat ditentukan bahwa perlakuan pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif mempunyai pengaruh yang positif atau tidak terhadap perubahan konsepsi siswa. Dengan kata lain, dapat ditentukan apakah pengajaran remedial dengan menggunakan *software* multimedia interaktif dapat mengurangi miskonsepsi siswa pada konsep-konsep dalam bahan kajian struktur atom atau sebaliknya.

Jika kedua nilai rata-rata tersebut berdistribusi normal tetapi kedua harga variansinya heterogen, maka untuk menguji signifikansinya dilakukan pendekatan menggunakan “uji statistik t’ “. Adapun persamaan yang digunakan dalam uji statistik t’ adalah sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Jika salah satu nilai rata-rata tidak berdistribusi normal maka untuk membandingkannya dilakukan pendekatan melalui tes tanda “Wilcoxon”.

4. Pendeskripsian dan Analisis Hasil Pengolahan Data

Pendeskripsian ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang data hasil penelitian sehingga dapat menjawab beberapa rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini.

Data kualitatif yang diperoleh dari hasil wawancara I (sebelum remediasi) dan wawancara II (sesudah remediasi) diolah dengan langkah sebagai berikut:

- a. Membuat transkrip wawancara I dan wawancara II
- b. Mengelompokkan jawaban siswa pada tiap butir pertanyaan.
- c. Menganalisis miskonsepsi yang terjadi berdasarkan hasil wawancara dan hasil tes diagnostik miskonsepsi
- d. Pendeskripsian hasil pengolahan data ke arah penarikan kesimpulan konsepsi siswa.