

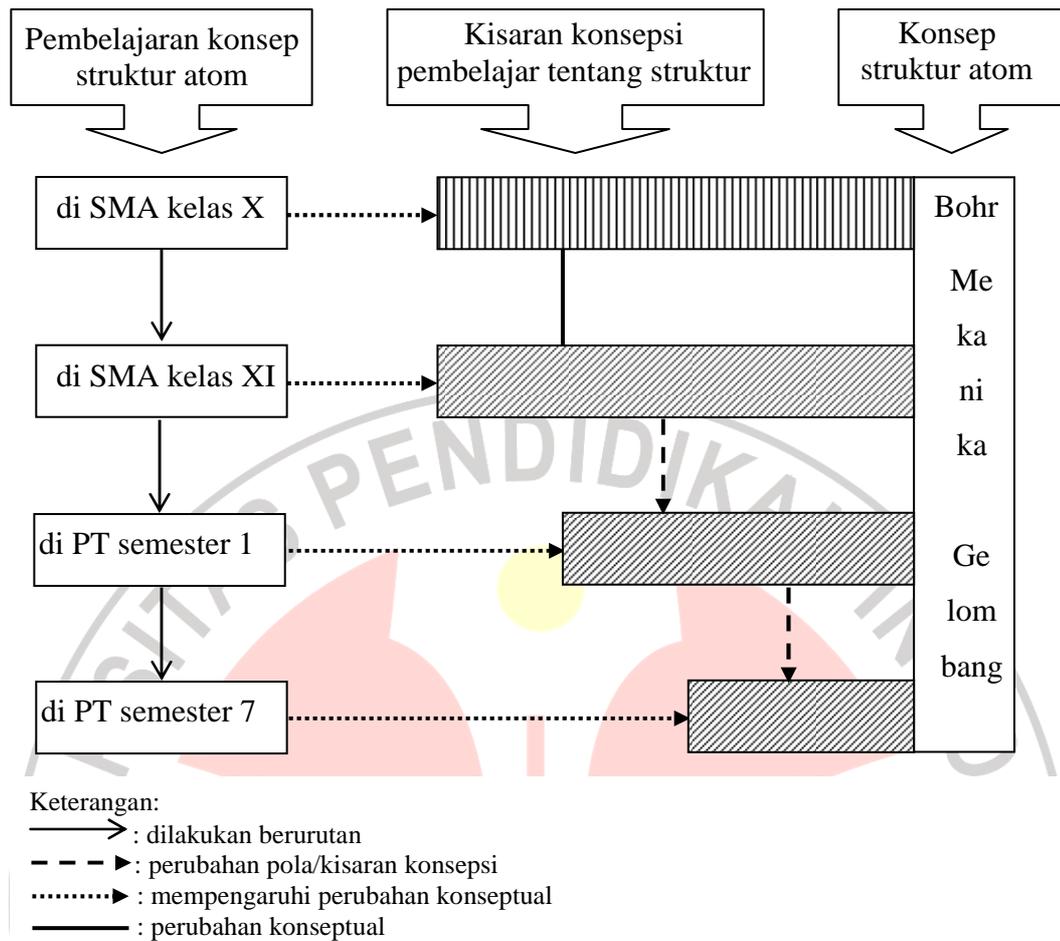
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Paradigma dan Desain Penelitian

1. Paradigma Penelitian

Kerangka pemikiran yang mendasari dan mengarahkan penelitian ini disajikan pada Gambar 3.1. Konsep tentang struktur atom dipelajari oleh siswa SMA kelas X, kelas XI IPA, dan mahasiswa pendidikan kimia. Siswa SMA kelas X mempelajari struktur atom berdasarkan teori atom Bohr, siswa SMA kelas XI IPA dan mahasiswa pendidikan kimia mempelajari struktur atom berdasarkan teori atom mekanika gelombang. Ketika di kelas X, siswa mengkonstruksi pengetahuan tentang SAB dari berbagai sumber, antara lain informasi dari guru dan buku-buku teks. Pada saat mempelajari pengetahuan tersebut, masing-masing siswa akan menginterpretasikan dan menyimpannya dengan cara mereka sendiri. Di samping itu, ketika mempelajari setiap kepingan informasi, siswa akan menghubungkannya dengan kerangka konseptual dalam otaknya yang masing-masing berisi informasi yang berbeda-beda, sehingga pemahaman seorang siswa dapat tidak sama dengan siswa lain, dan dapat tidak sama dengan konsep struktur atom yang dipelajari, akibatnya konsepsi siswa akan bervariasi. Jika dibandingkan dengan konsep struktur atom menurut Bohr, maka variasi konsepsi siswa akan berada pada kisaran pola tertentu, dari konsepsi yang paling jauh sampai yang paling mendekati konsep ilmiah tentang struktur atom menurut teori atom Bohr.

Di kelas XI, siswa akan mempelajari konsep SAMG. Pada saat mempelajari konsep struktur atom tersebut, siswa akan menghubungkan dengan



Gambar 3.1 Paradigma Penelitian

kerangka konseptual (struktur) yang telah dimiliki sebelumnya tentang struktur atom, yaitu struktur atom menurut teori atom Bohr, melalui proses penambahan, revisi dan reorganisasi koneksi-koneksi kepingan informasi (perubahan konseptual). Terjadinya perubahan konseptual sangat ditentukan oleh ekologi konseptual seseorang dan kondisi yang diperlukan untuk perubahan konseptual (kondisi akomodasi).

Seperti telah diuraikan sebelumnya, bahwa pemahaman seorang siswa tidak sama dengan siswa lain, di samping itu ekologi konseptual seseorang juga berbeda satu sama lain, sehingga tingkat perubahan konseptual yang dialami oleh siswa juga akan berbeda satu sama lain. Dengan kata lain konsepsi siswa tentang

struktur atom akan bervariasi. Jika dibandingkan dengan konsep struktur atom menurut teori atom mekanika gelombang, maka variasi konsepsi siswa SMA kelas XI akan berada pada kisaran/pola tertentu, dari konsepsi yang paling jauh sampai yang paling mendekati konsep ilmiah SAMG.

Pada semester satu, mahasiswa pendidikan kimia mempelajari konsep struktur atom menurut teori atom mekanika gelombang dalam mata kuliah kimia umum atau kimia dasar. Mahasiswa semester satu diharapkan akan mengalami perubahan konseptual pada tingkat yang lebih tinggi, sehingga memiliki konsepsi tentang struktur atom yang lebih mendekati konsep struktur atom dibandingkan siswa SMA kelas XI, karena: (1) telah terjadi pengulangan informasi, (2) telah memperoleh informasi yang lebih luas dan dalam tentang struktur atom, (3) tingkat akademik dosen yang pada umumnya lebih tinggi dibandingkan guru-guru kimia di SMA. Dengan demikian, diharapkan kisaran variasi konsepsi mahasiswa semester satu tentang struktur atom akan lebih sempit dan lebih mendekati konsep struktur atom menurut teori atom mekanika gelombang dibandingkan siswa SMA kelas XI.

Pada semester tujuh, mahasiswa pendidikan kimia tidak mempelajari konsep struktur atom menurut teori atom mekanika gelombang, akan tetapi telah mengikuti beberapa mata kuliah yang di dalamnya membahas atau menggunakan struktur atom untuk mempelajari topik tertentu, seperti ikatan kimia. Mahasiswa semester tujuh diharapkan mengalami perubahan konseptual pada tingkat yang lebih tinggi, sehingga memiliki konsepsi yang lebih mendekati konsep struktur atom dibandingkan mahasiswa kimia semester satu, karena: (1) telah terjadi pengulangan informasi lebih dari satu kali, (2) telah memperoleh informasi yang

lebih luas dan dalam tentang struktur atom, (3) telah menempuh berbagai mata kuliah lanjutan yang dapat menambah pemahaman mahasiswa tentang struktur atom, (4) di samping pengayaan dari berbagai mata kuliah tersebut, efek dari kebiasaan mempelajari materi dengan kesulitan tinggi juga memungkinkan diperolehnya pemahaman yang lebih baik pada konsep struktur atom. Dengan demikian, diharapkan kisaran variasi konsepsi mahasiswa semester tujuh tentang struktur atom akan lebih sempit dan lebih mendekati konsep struktur atom dibandingkan mahasiswa semester satu.

Berdasarkan pemikiran di atas, maka diharapkan muncul suatu pola perkembangan konsepsi pembelajar dari SMA hingga perguruan tinggi yang semakin mendekati konsep struktur atom menurut teori atom mekanika gelombang.

2. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kualitatif tipe *Grounded Theory* (penyusunan teori dari dasar), dengan metode deskriptif. Menurut Pandit (Moleong, 2008), terdapat tiga unsur dalam teknik ini, yaitu konsep, kategori, dan proposisi. Konsep adalah satuan kajian dasar karena hal itu dibentuk dari konseptualisasi data, yang berdasarkan hal tersebut teori itu disusun. Kategori adalah kumpulan yang lebih tinggi dan lebih abstrak dari konsep yang diwakili. Proposisi menunjukkan hubungan kesimpulan antara satu kategori dan konsep-konsep yang menyertainya, dan di antara kategori-kategori yang diskrit; proposisi ini disebut juga hipotesis (Glaser and Strauss, 1980), atau penyusunan teori.

Penelitian ini merupakan penelitian *cross-sectional*, yaitu peneliti membandingkan konsepsi pada beberapa kelompok subyek yang berbeda tingkatan kelasnya, yang kemungkinan besar memiliki perbedaan karakteristik individual.

Oleh karena itu, penelitian semacam ini hanya dapat dilakukan untuk membandingkan perkembangan antar kelompok, dengan kata lain tidak dapat dilakukan untuk meneliti perkembangan secara individual (Oakley, 2004). Asumsi dalam penelitian ini adalah: 1) kelompok subyek pada masing-masing tingkatan kelas memiliki karakteristik yang sama; 2) tingkatan kelas yang lebih tinggi telah mengalami pembelajaran yang sama dengan tingkatan kelas yang lebih rendah dengan kondisi yang sama.

B. Subyek Penelitian

Pemilihan sumber data (subyek) dalam penelitian ini menggunakan teknik sampling secara teoritis (sampel teoretis): yaitu peneliti menguji individu-individu yang dapat memberikan kontribusi pada teori yang dikembangkan (Creswell, 1997). Subyek dalam penelitian ini adalah: (1) siswa SMA kelas X dan kelas XI jurusan IPA; (2) mahasiswa pendidikan kimia semester I dan VII; (3) guru kimia SMA dan dosen pengampu mata kuliah kimia dasar. Dasar pemilihan pada tingkat-tingkat tersebut adalah sebagai berikut: (1) siswa SMA kelas X telah mempelajari struktur atom berdasarkan teori atom Niels-Bohr; (2) siswa SMA kelas XI jurusan IPA telah mempelajari struktur atom berdasarkan teori atom Bohr di kelas X dan struktur atom berdasarkan teori atom mekanika gelombang; (3) mahasiswa pendidikan kimia semester I telah mempelajari struktur atom berdasarkan teori atom Bohr di kelas X, struktur atom berdasarkan teori atom mekanika gelombang di kelas XI, dan menempuh mata kuliah kimia dasar yang didalamnya terdapat materi struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan mekanika gelombang; (4) mahasiswa pendidikan kimia semester VII telah mempelajari struktur atom berdasarkan teori atom Bohr di kelas X, struktur atom

berdasarkan teori atom mekanika gelombang di kelas XI, menempuh mata kuliah kimia dasar yang didalamnya terdapat materi struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan mekanika gelombang, dan menempuh mata kuliah fisika modern yang didalamnya terdapat materi struktur atom berdasarkan teori atom mekanika gelombang.

Penelitian ini merupakan penelitian *cross-sectional* terhadap perkembangan konsepsi struktur atom dari siswa SMA kelas X dan XI IPA sampai mahasiswa pendidikan kimia semester I dan VII. Subyek yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 700 pembelajar (249 siswa kelas X, 287 siswa kelas XI, 115 mahasiswa semester I, dan 49 mahasiswa semester VII); 4 orang guru kimia (2 orang guru kelas X dan 2 orang guru kelas XI); dan seorang dosen pengampu mata kuliah kimia dasar. Subyek penelitian terbagi dalam dua kelompok, yaitu: (1) kelompok yang terlibat dalam pengembangan instrumen tes diagnostik struktur atom (instrumen pilihan ganda dua tahap) sejumlah 308 pembelajar; (2) kelompok yang terlibat dalam pelaksanaan tes diagnostik struktur atom sebanyak 392 pembelajar.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi pengembangan instrumen, pelaksanaan tes dan wawancara. Metode yang biasa digunakan oleh peneliti untuk mengidentifikasi pemahaman siswa tentang konsep meliputi pemetaan konsep (Novak, 1996), wawancara (Carr, 1996), dan instrumen diagnostik pilihan ganda (Treagust, 1995). Dalam penelitian ini digunakan 2 macam metode untuk mengidentifikasi konsepsi pembelajar tentang struktur atom, yaitu wawancara dan tes menggunakan instrumen pilihan ganda dua tahap. Metodologi ini telah digunakan untuk mengembangkan tes-tes diagnostik dalam ilmu kimia, sebagai contoh pada ikatan

kovalen (Peterson dkk, 1999), ikatan kimia (Tan dkk, 1999), kesetimbangan kimia (Tyson dkk, 1999), analisis kualitatif (Tan dkk, 2002), energi ionisasi (Tan dkk, 2005), reaksi kimia (Chandrasegaran dkk, 2007). Dalam penelitian ini dikembangkan dua macam instrumen, yaitu: Instrumen Diagnostik Struktur Atom (IDSA): suatu instrumen pilihan ganda dua tahap tentang struktur atom; dan pedoman wawancara.

1. Pengembangan Instrumen

Pengembangan IDSA, yaitu suatu instrumen diagnostik pilihan ganda dua tahap tentang struktur atom, adalah instrumen yang masing-masing butir instrumennya terdiri atas tiga (3) bagian, yaitu pertanyaan/ pernyataan, pilihan jawaban, dan pilihan alasan. Instrumen ini digunakan untuk menjaring konsepsi pembelajar tentang struktur atom, oleh karena itu, dalam proses pengembangannya, baik bagian pilihan jawaban dan pilihan alasannya dijaring dari konsepsi siswa. IDSA dikembangkan dalam 3 tahap dengan memodifikasi prosedur yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Treagust, 1988; Chandrasegaran *et al.*, 2007; Tan *et al.*, 2005); yaitu: 1) menentukan lingkup materi, 2) menjaring informasi tentang hal-hal yang dapat menjadi penyebab timbulnya konsepsi alternatif siswa, dan 3) mengembangkan instrumen pilihan ganda dua tahap.

Tahap 1: menentukan lingkup materi

Untuk menentukan lingkup materi struktur atom, telah dilakukan analisis konsep dan pembuatan peta konsep (Taber, 1997 dan 1999). Analisis konsep dilakukan dengan menganalisis 7 komponen dalam konsep, yaitu: label atau nama konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut konsep (kritis dan variabel), posisi

konsep (superordinat, koordinat, dan subordinat), contoh, dan noncontoh (Herron, *et al.*, 1977). Peta konsep dibuat untuk menyatakan hubungan yang bermakna antara konsep-konsep dalam bentuk proposisi-proposisi, dengan menghubungkan konsep-konsep dengan kata-kata dalam suatu unit semantik (Novak, 1985). Analisis konsep dan peta konsep yang disusun divalidasi oleh pembimbing.

Tahap 2: menjaring informasi tentang hal-hal yang dapat menjadi penyebab timbulnya konsepsi alternatif siswa

Tahap ini terdiri atas 5 langkah, yaitu:

Langkah 1: pengamatan terhadap proses pembelajaran

Kegiatan observasi mengajar guru dan dosen kimia pada materi struktur atom dilakukan terhadap proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru di kelas X dan XI dan perkuliahan Kimia Dasar di Program Studi Pendidikan Kimia. Guru yang diamati berjumlah 4 orang, yaitu guru kimia kelas X dan XI IPA, dan seorang dosen pengampu mata kuliah kimia dasar.

Langkah 2: menelaah buku-buku teks yang digunakan oleh siswa dan guru. Berdasarkan kajian terhadap buku pelajaran kimia yang menjadi buku wajib bagi siswa SMA di sekolah yang diteliti, terindikasi bahwa konsepsi penulis tentang konsep struktur atom berdasarkan teori atom mekanika gelombang sebagian besar kurang sesuai.

Langkah 3: pengembangan calon instrumen pilihan ganda dua tahap

Pengembangan calon instrumen ini didasarkan pada hasil kegiatan pada tahap 1 dan tahap 2 langkah (1) dan (2). Instrumen yang dikembangkan terdiri atas dua (2) perangkat, yaitu satu perangkat instrumen untuk SMA kelas X dan satu perangkat instrumen untuk kelas XI IPA dan mahasiswa pendidikan kimia.

Masing-masing perangkat terdiri atas tiga (3) bentuk instrumen, yaitu instrumen bentuk respon bebas, instrumen respon terbatas dengan bentuk pilihan ganda disertai alasan, dan instrumen respon terbatas bentuk Benar-Salah (B-S) disertai alasan. Pertanyaan/ Pernyataan dalam ketiga bentuk instrumen dan pengecoh pada pilihan jawaban dalam instrumen bentuk pilihan ganda disusun berdasarkan pada konsepsi guru dan konsepsi penulis buku pelajaran kimia yang menjadi buku wajib bagi siswa.

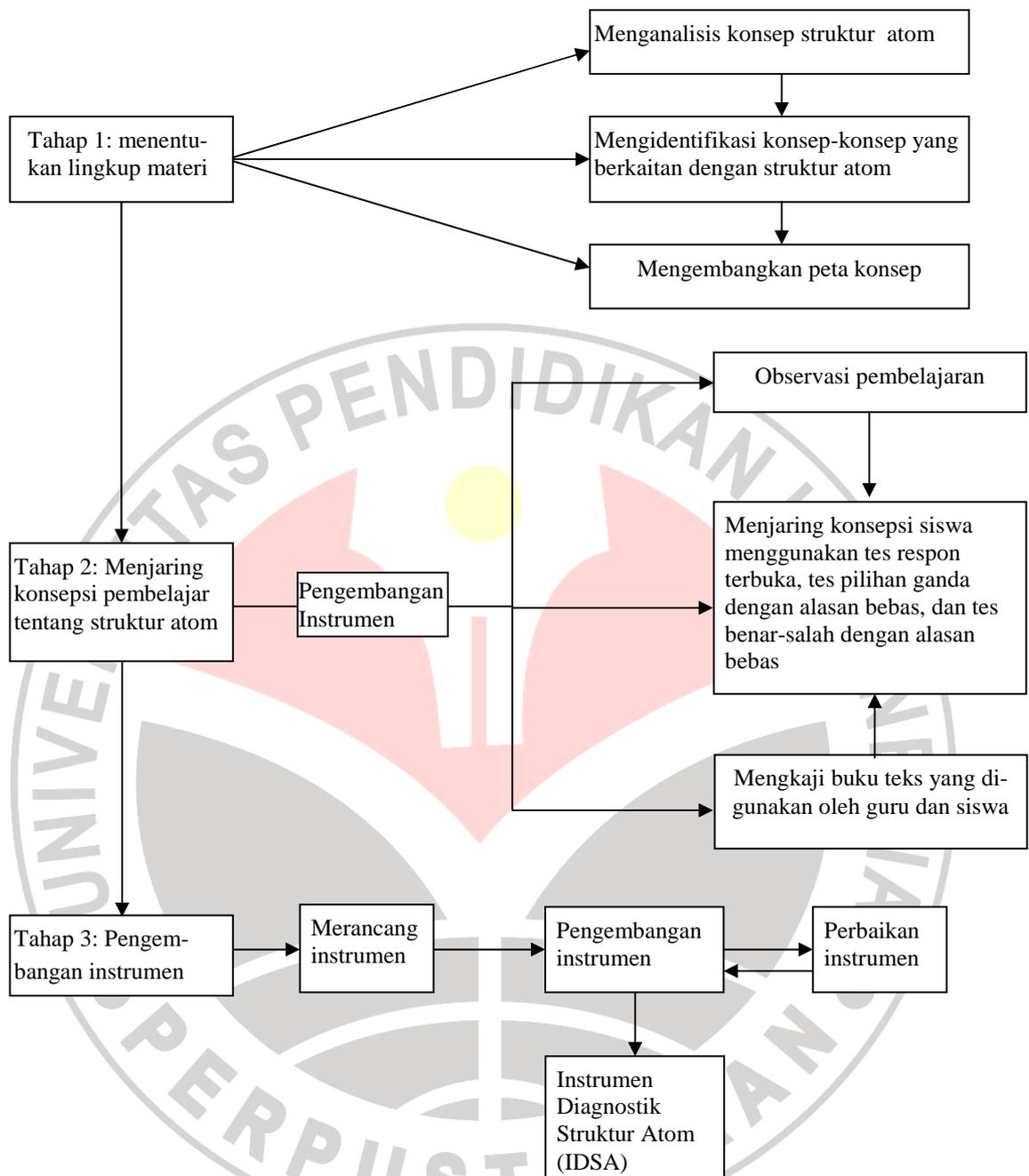
Langkah 4: validasi calon instrumen pilihan ganda dua tahap

Calon instrumen pilihan ganda dua tahap divalidasi oleh pakar (*judgment expert*). Tiga orang ahli di bidang kimia fisik memberikan pertimbangan dari aspek konten dan kesesuaian butir instrumen dengan indikatornya. Berdasarkan pertimbangan yang diberikan oleh para ahli, dilakukan perbaikan terhadap beberapa butir instrumen.

Langkah 5: melakukan tes untuk menjaring konsepsi siswa tentang struktur atom, menggunakan perangkat calon instrumen pilihan ganda dua tahap yang telah divalidasi.

Tahap 3: Mengembangkan IDSA: instrumen pilihan ganda dua tahap tentang struktur atom

IDSA dikembangkan berdasarkan pada jawaban pembelajar pada pelaksanaan tes perangkat calon instrumen pilihan ganda dua tahap yang dibuat pada tahap 2, dengan cara menggabungkan jawaban siswa yang dihasilkan dari pelaksanaan tes menggunakan calon IDSA, dari tiga bentuk instrumen menjadi satu instrumen pilihan ganda dua tahap yaitu IDSA. Instrumen pilihan ganda dua



Gambar 3.2 Skema pengembangan Instrumen Diagnostik Struktur Atom (IDSA) dimodifikasi berdasarkan pada Treagust (Chandrasegaran dkk., 2007)

tahap tentang struktur atom terdiri atas tiga (3) bagian, yaitu: bagian pertama dari masing-masing butir instrumen terdiri atas pertanyaan atau pernyataan, bagian kedua adalah pilihan jawaban, dan bagian ketiga adalah pilihan alasan. Bagian pertama dari masing-masing butir instrumen diperoleh dari bagian pertanyaan/

pernyataan calon instrumen bentuk pilihan ganda. Bagian kedua dari masing-masing butir instrumen dijarang dari: (a) pilihan jawaban pada calon instrumen bentuk pilihan ganda yang dipilih oleh siswa (yang tidak dipilih ditiadakan), dan pilihan jawaban yang paling sesuai (benar) yang dibuat oleh peneliti, walaupun tidak dipilih oleh siswa; (b) jawaban siswa pada tes respon terbuka; (c) alasan siswa pada tes respon terbatas Benar-Salah. Bagian ketiga dari masing-masing butir instrumen dijarang dari: pilihan alasan yang paling sesuai (benar) dibuat oleh peneliti. Pilihan alasan yang kurang sesuai (distraktor) diperoleh dari: (a) alasan siswa pada tes pilihan ganda; (b) alasan siswa pada tes Benar-Salah; dan (c) jawaban siswa pada tes respon terbuka. Secara ringkas, skema pengembangan IDSA disajikan pada Gambar 3.2.

IDSA yang telah dikembangkan terdiri atas dua instrumen, yaitu IDSA untuk siswa SMA kelas X dan IDSA untuk siswa SMA kelas XI IPA dan mahasiswa pendidikan kimia. IDSA untuk siswa SMA kelas X memiliki karakteristik sebagai berikut: terdiri atas 6 butir pertanyaan/pernyataan (dua diantaranya berbentuk pilihan ganda biasa yang terdiri atas pertanyaan/pernyataan dan pilihan jawaban, 4 butir berupa pilihan ganda dua tahap), tiga sampai enam pilihan jawaban, dan tiga sampai enam pilihan alasan. IDSA untuk siswa SMA kelas XI IPA dan mahasiswa pendidikan kimia memiliki karakteristik sebagai berikut: terdiri atas 23 butir instrumen, tiga sampai sepuluh pilihan jawaban, dan tiga sampai lima belas pilihan alasan.

Di samping IDSA, dikembangkan juga pedoman wawancara. Pedoman wawancara dikembangkan berdasarkan pada jawaban pembelajar yang terungkap dari hasil pelaksanaan tes. Pedoman wawancara dikembangkan sedemikian rupa

sehingga dapat mengungkap lebih dalam konsepsi pembelajar tentang struktur atom. Pertanyaan-pertanyaan pada pedoman wawancara dibuat terstruktur, dan didesain untuk jawaban singkat. Pernyataan-pernyataan pembelajar pada proses wawancara dicatat dan direkam menggunakan perekam suara (MP3).

2. Pelaksanaan Tes dan Wawancara

Tes dilakukan terhadap pembelajar pada semua tingkatan kelas, pada sekolah/program peringkat atas dan bawah. Pelaksanaan tes terdiri atas 2 tahapan, yaitu tes untuk pengembangan IDSA dan tes untuk menjaring konsepsi pembelajar tentang struktur atom (tes IDSA). Pelaksanaan tes untuk pengembangan IDSA melibatkan 308 pembelajar, yang terdiri atas 145 siswa SMA kelas X, 142 siswa SMA kelas XI IPA, dan 21 mahasiswa semester I. Pelaksanaan tes IDSA melibatkan 392 pembelajar, terdiri atas 104 siswa SMA kelas X, 145 siswa SMA kelas XI IPA, 94 mahasiswa semester I, dan 49 mahasiswa semester VII.

Pelaksanaan wawancara dilakukan setelah pelaksanaan tes IDSA. Subyek yang diwawancarai sejumlah 16 pembelajar, yaitu 4 siswa SMA kelas X, 4 siswa SMA kelas XI IPA, 4 mahasiswa semester I, dan 4 mahasiswa semester VII; masing-masing terdiri atas 2 subyek dari sekolah/program peringkat atas dan 2 subyek dari sekolah/program peringkat bawah. Kedua subyek dari masing-masing peringkat sekolah/program berasal dari siswa kelompok atas dan siswa kelompok bawah.

D. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data tentang konsepsi pembelajar dijaring menggunakan 2 macam teknik, yaitu tes tertulis menggunakan IDSA, yang berupa instrumen pilihan ganda dua

tahap dan wawancara semi terstruktur menggunakan pedoman wawancara. Data tentang konsepsi guru dan dosen dijangkau melalui observasi pembelajaran di kelas.

Pengolahan data menggunakan metode perbandingan tetap dari Glaser dan Strauss, dalam metode ini, analisis data dilakukan dengan membandingkan satu bagian data dengan bagian data yang lain secara tetap. Proses analisis data mencakup penyusunan satuan, kategorisasi, sintesisasi dan diakhiri dengan penyusunan teori (Moleong, 2008).

1. Tahap-tahap analisis data

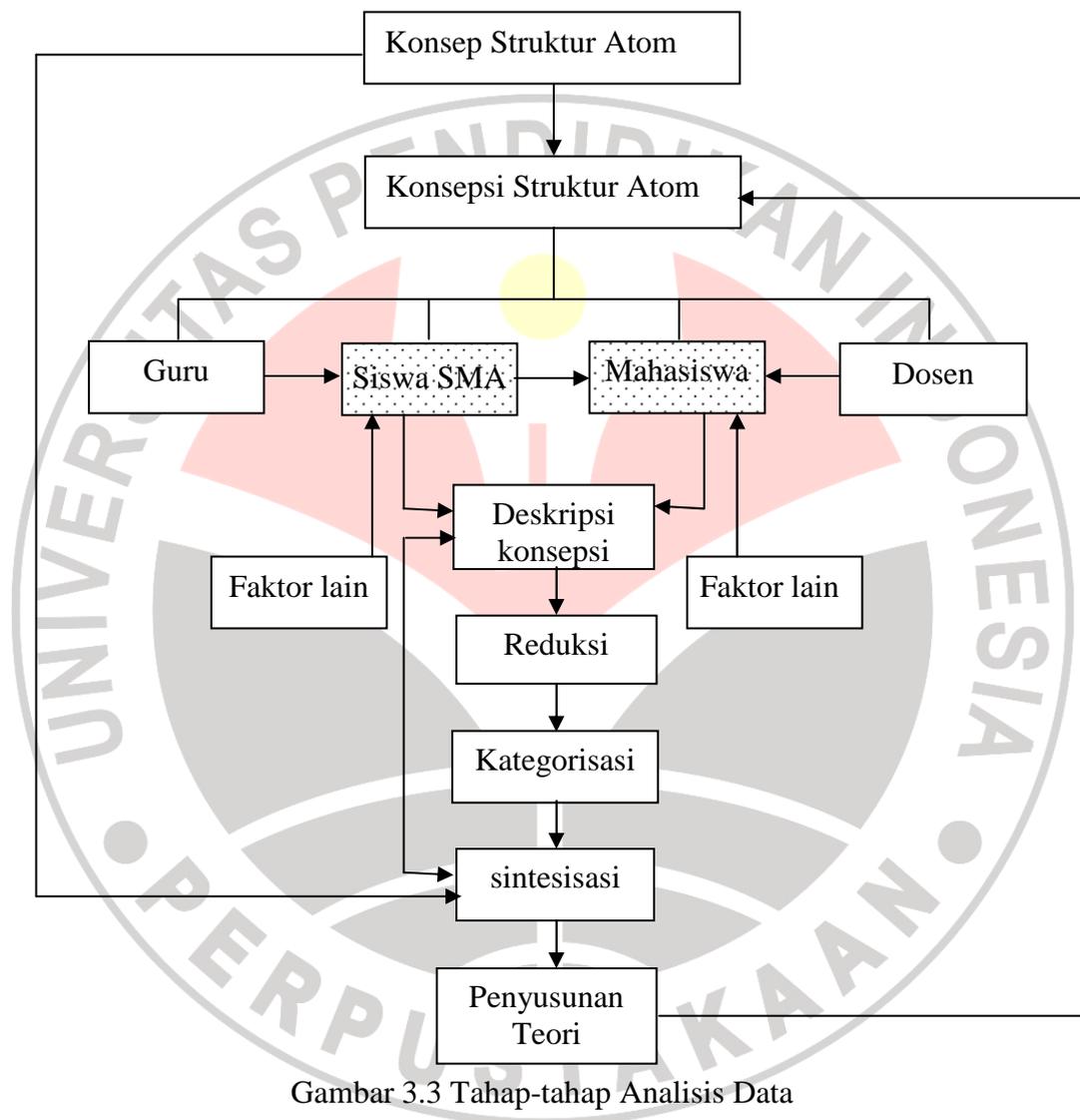
a. Menyusun satuan

Satuan adalah bagian terkecil yang mengandung makna yang bulat dan dapat berdiri sendiri terlepas dari bagian yang lain (Moleong, 2008). Menurut Lincoln dan Guba (Moleong, 2008), ada dua karakteristik satuan, yaitu: pertama, satuan harus *heuristik*, artinya mengarah pada satu pengertian atau satu tindakan yang diperlukan atau dilakukan oleh peneliti, dan satuan hendaknya juga menarik. Kedua, satuan hendaknya merupakan sepotong informasi terkecil yang dapat berdiri sendiri. Data yang sangat banyak dan beragam direduksi agar mudah dianalisis, yaitu dengan cara menyusun data ke dalam satuan-satuan atau unit-unit. Langkah selanjutnya adalah memberi kode pada masing-masing satuan.

b. Mengkategorikan

Kategori adalah seperangkat tumpukan (dalam penelitian ini berarti sejumlah satuan yang sama) yang disusun atas dasar pikiran, intuisi, pendapat, atau kriteria tertentu (Moleong, 2008). Menurut Lincoln dan Guba (1985), penyusunan kategori dapat diuraikan sebagai berikut: (1) mengelompokkan satuan-satuan

kedalam bagian-bagian yang secara jelas berkaitan; (2) merumuskan aturan yang menetapkan inklusi setiap satuan pada kategori; (3) menjaga agar setiap kategori yang telah disusun satu dengan lainnya mengikuti prinsip taat azas. Langkah selanjutnya memberi kode atau label pada setiap kategori.



Gambar 3.3 Tahap-tahap Analisis Data

c. Mensintesiskan dan Menyusun teori.

Mensintesiskan berarti mencari kaitan antara satu kategori dengan kategori lain, atau kaitan antara kategori dengan kawasan konseptualnya, selanjutnya memberi nama pada kaitan tersebut.

Menyusun teori. Unsur-unsur teori yang dibentuk melalui analisis perbandingan meliputi: (1) kategori konseptual dan kawasan konseptualnya; (2) hipotesis kerja atau hubungan generalisasi antara kategori dan kawasannya; dan (3) integrasi teori (Moleong, 2008). Kategori adalah unsur konseptual suatu teori, sedangkan kawasannya (*property*) adalah aspek atau unsur suatu kategori. Hipotesis kerja dicapai melalui analisis perbandingan. Status hipotesis kerja adalah sesuatu yang disarankan, bukan sesuatu yang diuji di antara hubungan kategori dan kawasannya. Integrasi teori artinya pemaduan unsur-unsur teori, sehingga menjadi lebih bermakna. Integrasi dilakukan pada hipotesis yang muncul dari tingkat keumuman yang rendah maupun yang tinggi.

2. Pengkodean

Pengkodean dimaksudkan untuk mempertahankan agar asal data mudah ditelusuri, menyingkat kalimat atau keterangan yang panjang, dan memudahkan analisis data. Agar pengkodean dapat dipahami, maka perlu dibuat keterangan tentang pengkodean, seperti disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Pengkodean Satuan, Kategori, dan Kawasan Kategori

Kode	Keterangan	Makna dan atau Aturan penentuan inklusi
X	Siswa SMA Kelas X	Konsepsi siswa SMA kelas X tentang struktur atom berdasarkan teori atom Bohr
XI	Siswa SMA Kelas XI IPA	Konsepsi siswa SMA kelas XI IPA tentang SAMG
S1	Mahasiswa pendidikan kimia semester 1	Konsepsi mahasiswa pendidikan kimia semester 1 tentang tentang struktur atom berdasarkan teori atom mekanika gelombang
S7	Mahasiswa pendidikan kimia semester 7	Konsepsi mahasiswa pendidikan kimia semester 7 tentang struktur atom berdasarkan teori atom mekanika gelombang
MAB	model atom Bohr	Model atom menurut teori atom Bohr

Tabel 3. 1 Pengkodean Satuan, Kategori, dan Kawasan Kategori (lanjutan)

Kode	Keterangan	Makna dan atau Aturan penentuan inklusi
TEK	Urutan tingkat energi lintasan/ kulit	Urutan tingkat energi lintasan/kulit dari lintasan terdekat sampai terjauh dari inti atom
LE	Letak elektron	Keberadaan elektron dalam atom
PE	Perpindahan elektron	Keterlibatan energi dalam perpindahan elektron dan kuantitas energi dalam perpindahan elektron
JK	Jumlah lintasan/kulit	Jumlah lintasan/kulit dalam atom
E	Elektron	Konsepsi pembelajar tentang kebolehjadian menemukan elektron dalam atom dan dalam orbital
Orb	Orbital	Konsepsi pembelajar tentang pengetahuan orbital, keberadaan orbital dalam atom, identitas orbital
MBKut	Makna bilangan kuantum utama	Konsepsi pembelajar tentang makna bilangan kuantum utama (bk), bk dan orbit, aplikasinya dalam penulisan orbital
MBKaz	Makna bilangan kuantum azimut	Konsepsi pembelajar tentang makna bk azimut, subtingkat energi orbital vs subtingkat energi orbital, aplikasinya pada penulisan orbital
MBKmg	Makna bilangan kuantum magnetik	Konsepsi pembelajar tentang makna bilangan kuantum magnetik, aplikasinya dalam penulisan orbital
HBK	Hubungan antar bilangan kuantum	Konsepsi pembelajar tentang hubungan antara harga-harga bk utama, azimut, dan magnetik
KE	Konfigurasi elektron	Konsepsi pembelajar tentang aplikasi aturan penulisan konfigurasi elektron
MAMG	Model atom mekanika gelombang	Konsepsi pembelajar tentang model atom menurut teori atom mekanika gelombang
JO	Jumlah orbital dalam atom	Konsepsi pembelajar tentang jumlah orbital dalam atom
KH	Konsepsi terhubung	Konsepsi pembelajar yang terhubung, yaitu yang memilih kombinasi pilihan jawaban benar dan pilihan alasan benar pada tes IDSA
KP1	Konsepsi terpisah 1	konsepsi pembelajar terpisah 1, yaitu yang memilih kombinasi pilihan jawaban benar tapi pilihan alasan salah pada tes IDSA
KP2	Konsepsi terpisah 2	konsepsi pembelajar terpisah 2, yaitu yang memilih kombinasi pilihan jawaban salah tapi pilihan alasan benar pada tes IDSA
KP3	Konsepsi terpisah 3	konsepsi pembelajar terpisah 3, yaitu yang memilih kombinasi pilihan jawaban dan pilihan alasan salah pada tes IDSA

Tabel 3. 1 Pengkodean Satuan, Kategori, dan Kawasan Kategori (lanjutan)

Kode	Keterangan	Makna dan atau Aturan penentuan inklusi
1A(i)dst, 2B(iii) dst	Contoh kode satuan pada konsepsi tentang SAB	Angka pertama menunjukkan butir soal, huruf besar menunjukkan pilihan jawaban, dan angka romawi kecil di dalam tanda kurung menunjukkan pilihan alasan
1A(1)dst, 2B(3) dst	Contoh kode satuan pada konsepsi tentang SAMG	Angka pertama menunjukkan butir soal, huruf besar menunjukkan pilihan jawaban, dan angka arab di dalam tanda kurung menunjukkan pilihan alasan

3. Pemeriksaan Keabsahan Data

Pemeriksaan keabsahan data dilakukan dengan menggunakan teknik pemeriksaan keabsahan data. Penelitian kualitatif dinyatakan absah apabila memiliki derajat keterpercayaan/*credibility*, keteralihan/*transferability*, kebergantungan/*dependability*, dan kepastian/*confirmability* (Moleong, 2008; Satori dan Komariah, 2010).

Kredibilitas adalah ukuran kebenaran data yang dikumpulkan, yang menggambarkan kecocokan konsep peneliti dengan hasil penelitian (Satori dan Komariah, 2010). Penerapan kriteria derajat keterpercayaan pada dasarnya menggantikan konsep validitas internal dari penelitian kuantitatif. Upaya membangun kredibilitas, dilakukan dengan teknik perpanjangan keikutsertaan, ketekunan pengamatan, dan triangulasi metode (observasi, tes, wawancara), serta triangulasi sumber data (pembelajar, guru dan dosen, buku-buku teks).

Kriteria keteralihan menggantikan konsep validitas eksternal pada penelitian kuantitatif, akan tetapi ada perbedaan antara keduanya. Konsep validitas menyatakan bahwa generalisasi pada suatu penemuan dapat berlaku atau diterapkan pada semua konteks dalam populasi yang sama atas dasar penemuan yang diperoleh pada sampel yang secara representatif mewakili populasi itu.

Keteralihan sebagai persoalan empiris bergantung pada kesamaan antara konteks pengirim dan penerima. Untuk melakukan pengalihan tersebut, peneliti hendaknya mencari dan mengumpulkan kejadian empiris tentang kesamaan konteks. Upaya untuk membangun keteralihan (*transferability*) dilakukan dengan cara uraian rinci (*thick description*), yaitu peneliti melaporkan hasil penelitiannya seteliti dan secermat mungkin sehingga temuan-temuan yang diperoleh dapat dipahami oleh pembaca.

Kriteria kebergantungan merupakan substitusi istilah reliabilitas dalam penelitian kuantitatif. Suatu penelitian dikatakan reliabel apabila orang lain dapat mengulangi proses penelitian tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan mengaudit seluruh proses penelitian. Uji kebergantungan dilakukan dengan mengaudit keseluruhan aktivitas penelitian (menentukan masalah, menentukan sumber data, menganalisis data, membuat kesimpulan). Dalam penelitian ini, audit dilakukan oleh pembimbing.

Kriteria kepastian berasal dari konsep obyektivitas dalam penelitian kuantitatif. Pada penelitian kuantitatif, suatu penelitian dikatakan obyektif apabila hasil penelitian telah disepakati banyak orang. Dalam penelitian kualitatif, pemastian obyektivitas atau tidak bergantung pada kesepakatan beberapa orang, tetapi berdasarkan pada data yang sesungguhnya. Uji kepastian berarti menguji hasil penelitian dikaitkan dengan proses yang dilakukan. Bila hasil penelitian merupakan fungsi dari proses penelitian yang dilakukan, maka penelitian tersebut telah memenuhi standar kepastian. Uji kepastian dilakukan dengan cara seperti uji kebergantungan.