

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Hakikat Sains dan Ilmu Kimia

Pada hakikatnya sains meliputi empat unsur, yaitu: (1) sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang akan dipecahkan melalui prosedur yang benar; (2) proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; (3) produk: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; (4) aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Keempat unsur itu merupakan ciri sains yang utuh dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain (Tim Penyusun, 2013a).

Tujuan sains semakin berkembang khususnya dalam tiga aspek, yaitu proses, produk, dan sikap. Hal ini ditekankan kepada aspek teori dan praktik serta dirumuskan dengan mempertimbangkan kepentingan personal dan sosial. Lebih jauh tujuan pengajaran sains adalah: (1) mengembangkan pemahaman peserta didik tentang alam; (2) mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh dan mengolah pengetahuan baru; dan (3) mengembangkan sikap-sikap positif (Tim Penyusun, 2013a).

Materi struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan mekanika kuantum yang diajarkan di SMA kelas X adalah salah satu contoh materi kimia yang memerlukan daya kepaahaman dan daya penalaran yang tinggi bagi siswa untuk menguasai materi tersebut. Pembelajaran kimia dilakukan dengan memberikan metode pembelajaran yang tepat untuk tiap-tiap materi. Hal ini dikarenakan pada tiap-tiap materi dalam kimia memiliki karakteristik tersendiri. Guru harus memperhatikan pula kesesuaian tujuan pembelajaran dengan taksonomi tingkat kesukaran pada ranah kognitif yang memiliki beberapa jenjang yang perlu diperhatikan seperti yang dikemukakan oleh Bloom dalam taksonomi Bloom (setelah disempurnakan) yang dilengkapi dengan suatu kata kerja dan suatu kata benda, dengan kata kerja untuk mendeskripsikan proses kognitif, dan kata benda untuk mendeskripsikan penguasaan pengetahuan siswa, sehingga diperoleh taksonomi dari kemampuan berpikir tingkat rendah ke berpikir tingkat tinggi yang meliputi ranah: 1) mengingat (*remembering*); 2) memahami (*understanding*); 3) menerapkan (*applying*); 4) menganalisis (*analyzing*); 5) mengevaluasi (*evaluating*); 6) menciptakan (*creating*). Taksonomi ini kemudian dilengkapi dengan dimensi dari jenis pengetahuan yang saling berkaitan dengan taksonomi kemampuan berpikir. Urutan dari dimensi pengetahuan konkrit ke pengetahuan abstrak terdiri dari empat kategori yaitu: pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif (Anderson, dkk., 2001).

B. Pendekatan Saintifik

Permendikbud nomor 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah mencantumkan bahwa kegiatan inti dalam pembelajaran tentu

menggunakan model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran. Pemilihan pendekatan tematik dan/atau tematik terpadu dan/atau saintifik dan/atau inkuiri dan penyingkapan (*discovery*) dan/atau pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) disesuaikan dengan karakteristik kompetensi dan jenjang pendidikan.

a. Sikap; Sesuai dengan karakteristik sikap, maka salah satu alternatif yang dipilih adalah proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan. Seluruh aktivitas pembelajaran berorientasi pada tahapan kompetensi yang mendorong siswa untuk melakukan aktivitas tersebut.

b. Pengetahuan; Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Karakteristik aktivitas belajar dalam domain pengetahuan ini memiliki perbedaan dan kesamaan dengan aktivitas belajar dalam domain keterampilan. Untuk memperkuat pendekatan saintifik dan tematik sangat disarankan untuk menerapkan belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong peserta didik menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individual maupun kelompok, disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

c. Keterampilan; Keterampilan diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topik dan subtopik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong siswa untuk melakukan proses pengamatan hingga penciptaan. Untuk mewujudkan keterampilan tersebut perlu melakukan pembelajaran yang menerapkan modus belajar ber-

basis penyingkapan/ penelitian (*discovery/inquiry learning*) dan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) (Tim Penyusun, 2013b).

C. Asesmen

Menurut Sani (2014) asesmen atau penilaian adalah upaya sistematis dan sistemik untuk mengumpulkan dan mengolah data atau informasi yang sah (valid) dan reliabel dalam rangka melakukan pertimbangan untuk pengambilan kebijakan suatu program pendidikan. Penilaian yang dilakukan oleh guru terkait dengan kegiatan belajar mengajar merupakan sebuah proses menghimpun fakta-fakta dan dokumen belajar siswa untuk melakukan perbaikan program dan perencanaan pembelajaran. Penilaian yang tepat dapat memberikan cerminan atau refleksi peristiwa pembelajaran yang dialami siswa. Penilaian yang tepat tidak hanya menunjukkan perilaku belajar namun juga perilaku siswa dalam kehidupan nyata.

Uno (2006) menyatakan asesmen sebagai hasil dari pengukuran dan proses penilaian yang menghasilkan keputusan terhadap sesuatu dengan ukuran yang subjektif berdasarkan alasan masing-masing dan bersifat kualitatif. Pendidik umumnya menggunakan ujian untuk mengukur dan menilai hasil belajar peserta didiknya, namun sesungguhnya fungsi ujian dapat berfungsi sebagai alat mengevaluasi efektivitas belajar peserta didik, efektivitas prosedur pembelajaran, selain sebagai instrumen pengukuran dan penilaian kemampuan peserta didik dalam mencapai sasaran belajar yang telah ditetapkan. Daryanto (2012) menyatakan, pengukuran dan penilaian adalah dua langkah yang dilalui sebelum mengadakan evaluasi. Mengukur adalah kegiatan membandingkan sesuatu dengan satu ukuran yang

bersifat kuantitatif, menilai adalah mengambil keputusan terhadap sesuatu yang bersifat kualitatif, sedangkan evaluasi adalah kegiatan yang meliputi dua langkah sebelumnya, yaitu mengukur dan menilai. Asesmen sering disebut sebagai salah satu bentuk penilaian, sedangkan penilaian merupakan salah satu komponen dalam evaluasi. Wirawan (Samosir, 2013) menyatakan akhir dari evaluasi adalah melakukan penilaian *nilai(merit)* dan penilaian *manfaat (worth)* suatu objek. *Merit* adalah penilaian objek evaluasi dari sisi kualitas intrinsik atau kinerja, dan *worth* adalah nilai suatu objek dalam hubungannya dengan suatu tujuan.

Menurut Permendikbud nomor 104 tahun 2014 tentang penilaian hasil belajar oleh pendidik menyatakan penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan untuk memantau proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan. Penilaian hasil belajar oleh pendidik memiliki peran antara lain untuk membantu peserta didik mengetahui capaian pembelajaran (*learning outcomes*). Berdasarkan penilaian hasil belajar oleh pendidik, pendidik dan peserta didik dapat memperoleh informasi tentang kelemahan dan kekuatan pembelajaran dan belajar.

a. Jenis-jenis asesmen

Menurut Stiggins (Samosir, 2013) jenis asesmen dibagi menjadi empat, yaitu: seleksi respon terpilih (*selected response asesment*), uraian atau esai (*essay assessment*), kinerja (*performance asesment*), serta wawancara/komunikasi personal (*communication personal*). Jenis target pencapaian hasil belajar menurut Stiggins meliputi tentang pengetahuan (*knowledge*), penalaran (*reasoning*), keterampilan (*skills*), hasil karya (*product*), dan afektif (*affective*).

b. Prinsip asesmen

Prinsip asesmen menurut Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 tentang Standar Penilaian Pendidikan mengacu kepada standar asesmen pendidikan jenjang pendidikan dasar dan menengah. Prinsip tersebut mencakup:

1. Sahih, yakni asesmen didasarkan pada data yang mencerminkan kemampuan yang diukur.
2. Obyektif, yakni asesmen didasarkan pada prosedur dan kriteria yang jelas tanpa dipengaruhi oleh subyektivitas penilai.
3. Adil, yakni asesmen tidak menguntungkan atau merugikan peserta didik karena berkebutuhan khusus serta perbedaan latar belakang agama, suku, budaya, adat istiadat, status sosial ekonomi, dan gender.
4. Terpadu, yakni asesmen oleh pendidik merupakan salah satu komponen kegiatan pembelajaran.
5. Terbuka, yakni prosedur asesmen, kriteria asesmen, dan dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh pihak yang berkepentingan.
6. Menyeluruh dan berkesinambungan, yakni asesmen mencakup semua aspek kompetensi dengan menggunakan berbagai teknik asesmen yang sesuai, untuk memantau perkembangan kemampuan peserta didik.
7. Sistematis, yakni asesmen dilakukan secara berencana dan bertahap dengan mengikuti langkah-langkah baku, atau dirancang dan dilakukan dengan mengikuti prosedur dan prinsip-prinsip yang ditetapkan.
8. Beracuan kriteria, yakni asesmen didasarkan pada ukuran pencapaian kompetensi yang ditetapkan, dalam hal ini merujuk pada kompetensi

(SKL, KI, dan KD). Pengambilan keputusan didasarkan pada kriteria pencapaian yang telah ditetapkan.

9. Akuntabel, yakni asesmen dapat dipertanggungjawabkan, baik dari segi teknik, prosedur, maupun hasilnya.

Setelah dilaksanakan pengukuran, memerlukan pengujian validitas dan reliabilitas dari instrumen asesmen yang digunakan (Kerlinger, 1990). Reliabilitas atau keandalan dalam kaitannya dengan stabilitas/kemantapan (*accuracy*), keterpercayaan (*dependability*), dan keteramalan (*predictability*). Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data, karena instrumen tersebut sudah dinilai cukup baik. Validitas instrumen merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen dinyatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan (Arikunto, 2002).

c. Tujuan asesmen

Adapun tujuan asesmen/penilaian meliputi: (1) untuk menelusuri jalannya proses pembelajaran, (2) mengecek adanya kelemahan-kelemahan yang dialami siswa selama pembelajaran berlangsung, (3) mencari hal-hal yang menyebabkan kesulitan siswa dalam belajar, dan (4) menyimpulkan penguasaan siswa atas kompetensi pembelajaran yang telah ditetapkan (Syariah dalam Soleha, 2013). Sudjana (2005) mengatakan bahwa tujuan asesmen adalah :

1. mendeskripsikan kecakapan belajar para siswa sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangannya dalam berbagai bidang studi atau mata pelajaran yang ditempuh;

2. mengetahui keberhasilan proses pendidikan dan pengajaran di sekolah, yakni seberapa jauh keefektifannya dalam mengubah tingkah laku para siswa ke arah tujuan pendidikan yang diharapkan;
3. menentukan tindak lanjut hasil asesmen, yakni melakukan perbaikan dan penyempurnaan dalam hal program pendidikan dan pengajaran serta strategi pelaksanaannya; dan
4. memberikan pertanggungjawaban (*accountability*) dari pihak sekolah kepada pihak-pihak yang berkepentingan. Oleh karena itu, penggunaan jenis asesmen yang tepat akan menentukan keberhasilan dalam memperoleh informasi yang berkenaan dengan proses pembelajaran.

d. Bentuk-bentuk tes

Tes yang sering digunakan di sekolah adalah tes buatan guru (*teacher made test*) yang belum terstandarisasi dan terutama menilai kemajuan siswa dalam pencapaian hal yang dipelajari (Arikunto, 2002). Dalam hal ini ada dua macam tes, yaitu sebagai berikut:

1. Tes Subjektif, umumnya berbentuk uraian, yaitu tes yang membutuhkan jawaban bersifat pembahasan atau uraian kata-kata. Soal jenis ini menuntut siswa untuk mengingat kembali, dengan daya kreativitas yang tinggi. Tes jenis ini memiliki kelebihan serta kekurangan seperti berikut:

- Kelebihan tes subjektif/uraian antara lain: mudah disusun; memberi kesempatan berspekulasi; mendorong siswa mengungkapkan pendapat; memberi kesempatan siswa mengutarakan jawaban dengan gaya bahasa dan caranya sendiri; serta dapat mengetahui pemahaman siswa terhadap masalah yang diteskan.

- Kekurangan tes subjektif/uraian antara lain: kadar validitas dan reliabilitas yang rendah; materi yang dapat diteskan cukup terbatas; pemeriksaan jawaban dapat dipengaruhi unsur-unsur subjektif, dengan waktu yang cukup lama dan tidak dapat diwakilkan.

2. Tes Objektif, adalah tes dengan pemeriksaan secara objektif untuk mengatasi kelemahan tes bentuk uraian. Jenisnya ada tes benar salah, tes pilihan jamak, tes menjodohkan, dan tes isian. Tes jenis ini juga memiliki kelebihan serta kekurangan seperti berikut:

- Kelebihan tes objektif antara lain: lebih representatif dengan cakupan pengujian materi yang lebih luas, lebih objektif, lebih cepat dikoreksi, dapat diwakilkan pengoreksiannya dan dapat terhindar dari unsur-unsur subyektif.
- Kelemahan tes objektif antara lain: persiapan dan penyusunan yang lebih sulit dan memakan waktu, soal cenderung mengukur ingatan, banyak kesempatan untung-untungan, dan lebih memudahkan kesempatan siswa dalam “kerja sama”.

Adapun cara mengatasi kelemahan tes jenis ini yaitu dengan menggunakan tabel spesifikasi, sehingga dapat mengurangi kelemahan dalam hal penyusunan dan persebaran jenjang yang diukur.

e. Instrumen asesmen

Pengumpulan informasi tentang pembelajaran siswa membutuhkan instrumen, sebagaimana menurut Arikunto (2002), bahwa instrumen merupakan alat bantu untuk mengumpulkan data atau informasi. Kemudian menurut Firman (2000) dan

Arikunto (2002), instrumen penilaian dikelompokkan dalam dua macam yaitu tes dan non tes.

Sudijono (2008) mengungkapkan bahwa tes adalah atau prosedur yang dipergunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian. Menurut Goodenough (Sudijono, 2008), tes adalah suatu tugas atau serangkaian tugas yang diberikan kepada individu atau sekelompok individu, dengan maksud untuk membandingkan kecakapan mereka, satu dengan yang lain. Poerwanti (Soleha, 2014) menjelaskan bahwa tes adalah seperangkat tugas yang harus dikerjakan atau sejumlah pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaannya terhadap cakupan materi yang dipersyaratkan dan sesuai dengan tujuan pengajaran tertentu.

Menurut Arikunto (2002), ciri-ciri tes yang dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memenuhi syarat: (1) Validitas, atau dapat memberikan gambaran tentang data secara benar dan sesuai kenyataan; (2) Reliabilitas, atau memberikan ketetapan data yang ajeg dari waktu ke waktu; (3) Objektivitas, atau kekonsistenan pada sistem skoring; (4) Praktis, atau mudah pelaksanaan dan pemeriksaannya; dan (5) Ekonomis. Sementara non tes menurut Arikunto (2002) meliputi angket atau kuesioner, skala sikap, pedoman wawancara dan pedoman observasi. Menurut Arikunto (2002), komponen atau kelengkapan sebuah tes terdiri atas : buku tes, lembar jawaban tes, kunci jawaban tes, dan pedoman penilaian tes.

Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui berfungsi tidaknya suatu soal. Cara untuk mengetahui keberfungsian soal dapat ditinjau dari beberapa aspek. Aspek pertama yaitu tingkat kesukaran soal. Tingkat kesukaran sangat penting

untuk diperhatikan dari suatu soal. Tingkat kesukaran soal bertujuan untuk menganalisis kesulitan belajar peserta didik atau dalam rangka meningkatkan penilaian berbasis kelas. Tingkat kesukaran secara umum didapat dari adanya proporsi jawaban benar, atau jumlah peserta tes yang menjawab benar pada butir soal yang dianalisis dibandingkan jumlah seluruh peserta tes.

Aspek selanjutnya yaitu daya beda soal, daya beda soal adalah kemampuan suatu soal dalam membedakan kemampuan peserta tes. Mulyasa (2009) mengungkapkan, daya beda soal berhubungan dengan tingkat kesukaran soal. Suatu soal yang memiliki tingkat kesukaran 0,5 merupakan soal dengan daya beda terbaik. Pada soal pilihan jamak, daya beda ditentukan dengan melihat kelompok atas dan kelompok bawah berdasarkan skor total. Selanjutnya, pada asesmen dengan jenis soal pilihan jamak, harus diperhatikan pula daya pengecoh opsi jawaban. Pada suatu instrumen asesmen yang terdiri dari soal pilihan jamak memiliki bagian opsi jawaban yang terbagi menjadi kunci jawaban dan jawaban pengecoh. Jawaban pengecoh berfungsi sebagai pengidentifikasi peserta tes dengan kemampuan yang tinggi. Jawaban pengecoh memiliki pengaruh terhadap daya beda dan tingkat kesukaran soal. Jawaban pengecoh yang kurang baik akan menyebabkan daya beda yang rendah dan pengecoh yang kurang berfungsi akan menyebabkan rendahnya tingkat kesukaran. Suatu jawaban pengecoh dapat dikatakan berfungsi baik jika paling sedikit dipilih oleh 5% jumlah peserta tes (Mulyasa, 2009).

Reliabilitas (Mulyasa, 2009) merupakan salah satu ciri dari suatu instrumen asesmen dimana soal yang digunakan adalah sebagai alat ukur yang mengukur skor peserta tes yang benar-benar menggambarkan kemampuan mereka. Reliabilitas

atau keajegan suatu skor adalah hal yang sangat penting dalam menentukan soal tes sudah/belum menyajikan pengukuran yang baik. Crocker dan Algina dalam Mulyasa (2009) menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi reliabilitas yaitu :panjang tes, kecepatan, homogenitas, belahan dan tingkat kesukaran soal. Begitu pula menurut Alen dan Yen (Mulyasa, 2009). Kemudian menurut hasil penelitian Aiken et. al (Mulyasa, 2009), tingkat kesukaran dalam koefisien reliabilitas memegang peranan penting dan paling dominan. Hal ini dapat disebabkan karena menyangkut variasi jumlah soal yang dapat dijawab benar. Semakin sukar soal-soal dalam instrumen asesmen, maka akan semakin besar pula variasi skor yang diperoleh belahan sehingga makin besar pula reliabilitas tes tersebut.

Validitas, merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen dinyatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan (Arikunto, 2006). Validitas sebuah tes selalu dibedakan menjadi dua macam yaitu validitas logis dan validitas empiris. Validitas logis sama halnya dengan analisis kualitatif dari suatu soal, yaitu meninjau berfungsi tidaknya suatu soal berdasarkan kriteria yang telah ditentukan yaitu kaitannya dengan kriteria materi, konstruksi dan bahasa. Sedangkan analisis kuantitatif suatu soal biasa disebut validitas empiris (*empirical validity*) yang dilakukan untuk melihat berfungsi tidaknya suatu soal, setelah soal diujicobakan ke sampel yang representatif.

Sensitivitas butir tes digunakan untuk menentukan apakah suatu butir soal mampu mengukur efek pembelajaran yang telah dilaksanakan. Sensitivitas butir soal dinyatakan dengan indeks sensitivitas (S), yaitu suatu ukuran seberapa baik suatu

butir soal dapat membedakan tingkat pemahaman antara siswa yang telah menerima pembelajaran dengan siswa yang belum menerima pembelajaran (Sunyono, 2014).

Menurut Nur (Pantiwati, 2013), agar asesmen yang digunakan memiliki ciri-ciri sebagai berikut: 1) mengukur pengetahuan dan keterampilan siswa; 2) memperlakukan penerapan pengetahuan dan keterampilan; 3) penilaian terhadap produk atau kinerja; 4) tugas-tugas kontekstual dan relevan; 5) dapat mengukur proses dan produk.

Pada materi struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan mekanika kuantum, bila ditinjau asesmennya akan lebih dominan pada penilaian ranah kognitif. Menurut Sani (2014), instrumen asesmen kognitif atau pengetahuan harus memenuhi syarat berikut:

1. Materi Soal

- a. Setiap soal harus sesuai dengan tujuan pembelajaran atau indikator yang telah ditetapkan.
- b. Batasan atau ruang lingkup pertanyaan dan jawaban yang diharapkan harus jelas.
- c. Materi atau pengetahuan yang ditanyakan harus sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, atau tingkat kelas siswa yang diuji.

2. Konstruksi soal

- a. Rumusan soal atau pertanyaan harus menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban.

- b. Soal harus disertai dengan petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.
- c. Soal harus memiliki pedoman penskoran atau kriteria bobot jawaban benar yang sesuai.
- d. Komponen pelengkap soal seperti tabel, gambar, grafik, diagram, atau sejenisnya harus disajikan dengan jelas dan terbaca dan harus berfungsi.

3. Bahasa soal

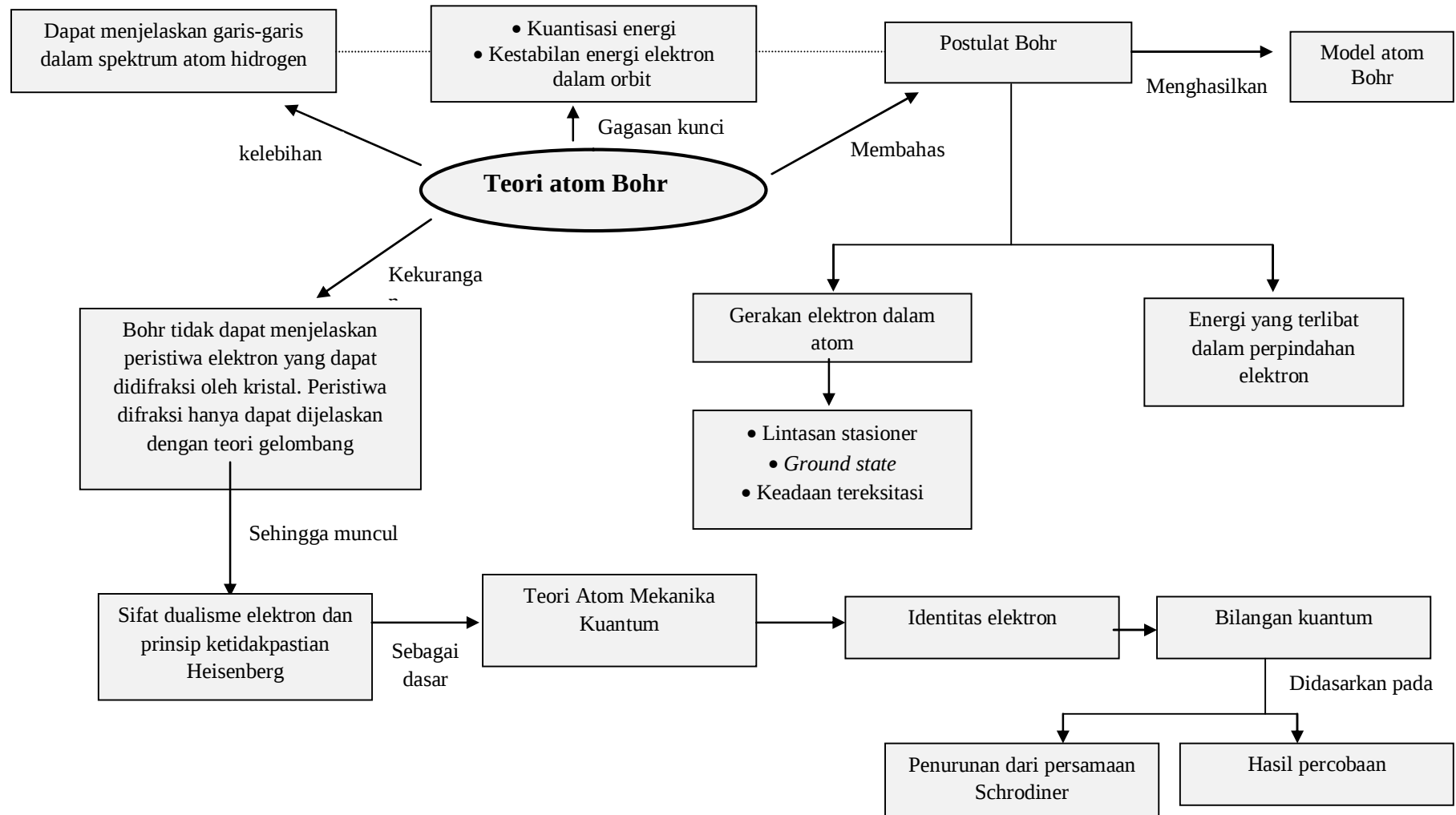
- a. Rumusan butir soal harus menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- b. Rumusan butir soal tidak menyinggung SARA.
- c. Rumusan butir soal harus menghindari penggunaan kata atau kalimat yang dapat menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.
- d. Butir soal harus menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- e. Hindari frasa atau kata lokal.

D. Analisis Konsep

Herron, dkk. (Fadiawati, 2011) berpendapat bahwa belum ada definisi tentang konsep yang diterima atau disepakati oleh para ahli, biasanya konsep disamakan dengan ide. Markle dan Tieman (Fadiawati, 2011) mendefinisikan konsep sebagai sesuatu yang sungguh-sungguh ada. Mungkin tidak ada satupun definisi yang dapat mengungkapkan arti dari konsep.

Untuk itu diperlukan suatu analisis konsep yang memungkinkan kita dapat mendefinisikan konsep, sekaligus menghubungkan dengan konsep-konsep lain yang berhubungan. Lebih lanjut lagi, Herron, dkk. (Fadiawati, 2011) mengemukakan bahwa analisis konsep merupakan suatu prosedur yang dikembangkan untuk menolong guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran bagi pencapaian konsep. Prosedur ini telah digunakan secara luas oleh Markle dan Tieman serta Klausemer dkk. Analisis konsep dilakukan melalui tujuh langkah, yaitu menentukan nama atau label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut kritis, atribut variabel, posisi konsep, contoh, dan non contoh yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 2. Peta konsep yang secara ringkas menggambarkan analisis konsep pada materi ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Gambar 2.1. Peta konsep materi teori atom Bohr dan mekanika kuantum



Lanjutan Gambar 2.1

