

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Buku Ajar

1. Definisi Buku Ajar

Salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam pencapaian Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) adalah buku ajar. Menurut Suharjono (2001) buku ajar adalah buku yang digunakan sebagai buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar yang disusun oleh pakar dalam bidangnya untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para pemakainya disekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang suatu program pengajaran.

Definisi lain, menurut Mintowati (2003) buku ajar merupakan salah satu sarana keberhasilan proses belajar mengajar. Buku ajar merupakan suatu kesatuan unit pembelajaran yang berisi informasi, pembahasan serta evaluasi. Buku ajar yang tersusun secara sistematis akan mempermudah peserta didik dalam materi sehingga mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Maka dari itu, buku ajar harus disusun secara sistematis, menarik, aspek keterbacaan tinggi, mudah dicerna, dan mematuhi aturan penulisan yang berlaku.

Buku ajar termasuk salah satu buku pelajaran. Buku pelajaran yang dimaksud adalah karya tulis yang digunakan guru dalam proses belajar mengajar, maka

semua karya tulis tersebut termasuk buku pelajaran. Buku ajar adalah sebuah karya tulis yang berbentuk buku yang digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar (Lubis, 2004).

Berdasarkan definisi buku ajar di atas, maka disimpulkan bahwa yang dimaksud buku ajar adalah sebuah karya tulis yang berbentuk buku dalam bidang tertentu, yang merupakan buku standar yang digunakan guru dan siswa dalam proses belajar mengajar untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh pemakai-nya di sekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang program pengajaran.

Unsur-unsur penting dalam pengertian buku ajar adalah sebagai berikut (1) buku ajar merupakan buku pelajaran yang ditunjukan bagi siswa pada jenjang tertentu. (2) Buku ajar selalu berkaitan dengan mata pelajaran tertentu. (3) Buku ajar merupakan buku standar. (4) Buku ajar ditulis untuk tujuan instruksional tertentu. (5) Buku ajar ditulis untuk menunjang suatu program pengajaran tertentu. (Arifin, 2009)

Dengan adanya buku ajar kegiatan belajar mengajar disekolah menjadi lebih lancar dan efektif. Dengan adanya buku ajar, keterampilan dan pengetahuan dasar siswa telah diperoleh sebelum masuk ke kelas sehingga selama di kelas dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pemantapan ingatan, pemahaman konsep, berfikir kritis dan pengembangan pengetahuan.

2. Fungsi Buku ajar

Buku ajar menyediakan fasilitas bagi kegiatan belajar mandiri, baik tentang substansinya maupun tentang penyajiannya. Penggunaan buku ajar merupakan bagian dari budaya buku, yang menjadi salah satu tanda masyarakat maju. Dipandang dari proses pembelajaran, buku ajar mempunyai peranan penting. Jika tujuan pembelajaran adalah menjadikan siswa memiliki berbagai kompetensi, maka perancangan buku ajar harus memasukkan sejumlah prinsip yang dapat digunakan untuk mencapai hal tersebut adalah perancangan sejumlah soal latihan yang berbasis multipel representasi (Khaeruddin, 2012)

Greene dan Petty (1981), merumuskan beberapa peranan dan kegunaan buku ajar sebagai berikut :

- 1) Mencerminkan suatu sudut pandang yang tangguh dan modern mengenai pengajaran serta mendemonstrasikan aplikasi dalam bahan pengajaran yang disajikan.
- 2) Menyajikan suatu sumber pokok masalah atau *subject matter* yang kaya, mudah dibaca dan bervariasi, yang sesuai dengan minat dan kebutuhan para siswa, sebagai dasar bagi program-program kegiatan yang disarankan di mana keterampilan-keterampilan ekspresional diperoleh pada kondisi yang menyerupai kehidupan yang sebenarnya.
- 3) Menyediakan suatu sumber yang tersusun rapi dan bertahap mengenai keterampilan-keterampilan ekspresional.
- 4) Menyajikan (bersama-sama dengan buku manual yang mendampinginya) metode-metode dan sarana-sarana pengajaran untuk memotivasi siswa.

- 5) Menyajikan fiksasi awal yang perlu sekaligus juga sebagai penunjang bagi latihan dan tugas praktis.
- 6) Menyajikan bahan atau sarana evaluasi dan remedial yang serasi dan tepat guna.

Buku ajar haruslah mempunyai sudut pandang yang jelas, terutama mengenai prinsip-prinsip yang digunakan, pendekatan yang dianut, metode yang digunakan serta teknik-teknik pengajaran yang digunakan. Buku ajar sebagai pengisi bahan haruslah menyajikan sumber bahan yang baik. Susunannya teratur, sistematis, bervariasi, dan kaya akan informasi. Di samping itu harus mempunyai daya tarik kuat karena akan mempengaruhi minat siswa terhadap buku tersebut. Oleh karena itu, buku ajar itu hendaknya menantang, merangsang, dan menunjang aktivitas dan kreativitas siswa (Sakri, 2008).

Tidak kalah pentingnya, buku ajar harus berfungsi sebagai penarik minat dan motivasi peserta didik dan pembacanya. Motivasi pembaca bisa timbul karena bahasa yang sederhana, mengalir dan mudah dipahami. Motivasi bisa timbul karena banyak gagasan dan ide-ide baru. Motivasi bisa timbul, karena buku ajar tersebut mengandung berbagai informasi yang relevan dengan kebutuhan belajar peserta didik dan pembaca. Namun dalam penelitian ini tidak akan dibahas lebih jauh tentang ini tetapi difokuskan kepada kelayakan buku ajarnya saja.

3. Prinsip-Prinsip Penulisan Buku Ajar

Berdasarkan dalam pedoman penulisan buku ajar Degeng (2001) dijelaskan prinsip-prinsip pembuatan buku ajar, yaitu:

- 1) Prinsip relevansi (keterkaitan). Materi buku ajar hendaknya relevan atau berkaitan dengan pencapaian kompetensi pendidik, jika kompetensi yang diharapkan dikuasai kemampuan merancang kegiatan pembelajaran (RPP), maka isi buku harus berupa hal-hal yang berkaitan dengan perancangan kegiatan pembelajaran.
- 2) Prinsip konsistensi. Materi buku ajar hendaknya memuat bahan/pembahasan yang linier mulai dari awal hingga akhir.
- 3) Prinsip kecukupan. Materi yang ditulis pada buku ajar memadai (tidak terlalu sedikit dan tidak berlebihan) untuk menjelaskan hal-hal yang terkait dengan kompetensi atau subkompetensi yang dipilih sebagai tema, baik komponen maupun uraiannya. Hal ini berkaitan dengan keluasan materi yang diidentifikasi melalui peta konsep.
- 4) Sistematika. Buku ajar hendaknya merupakan satu kesatuan informasi yang utuh, yang terdiri atas komponen-komponen (bahasan-bahasan) yang saling terkait dan disusun secara runtut sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan buku ajar.

4. Proses Penyusunan Buku Ajar

Menurut (Achmadi, 2008) Proses penyusunan buku ajar sekolah tertentu akan melalui beberapa tahap sebagai berikut :

1) Telaah Kurikulum

Secara umum yang ditelaah dari kurikulum adalah landasan filosofi yang dijadikan dasar dalam pengembangan kurikulum. Landasan ini tercermin melalui pendekatan pembelajaran, tujuan pendidikan, isi, prosedur, dan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan, serta sarana penelitian.

2) Penyusunan Silabus

Tahap berikutnya adalah penyusunan silabus. Tahap ini berguna dalam membantu perancangan umum sistematika setiap buku ajar. Adapun komponen yang harus dikembangkan dalam silabus adalah : Standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok, pengalaman belajar, alokasi waktu, dan sumber bahan.

3) Pengorganisasian Buku

Organisasi buku ajar tetap mengikuti struktur tata tulis pada umumnya, yakni diawali dengan pendahuluan, isi, dan penutup. Layaknya sebuah buku, buku merupakan suatu kesatuan yang bermakna.

4) Pemilihan Materi

Pemilihan materi yang dibahas pada setiap bab buku ajar perlu disesuaikan dengan ukuran-ukuran standar berikut ini : Pemilihan materi standar sesuai dengan kurikulum, tujuan pendidikan, keilmuaan, dan relevansinya dengan perkembangan ilmu dan teknologi.

5) Penyajian Materi

Penyajian materi merupakan panduan terhadap cara menyajikan materi yang terdapat di dalam buku ajar. Unsur-unsur yang terdapat di dalamnya adalah : Tujuan pembelajaran, pentahapan pembelajaran, menarik minat dan perhatian siswa, kemudahan dipahami, keaktifan siswa, hubungan bahan, norma, soal dan latihan.

6) Penggunaan Bahasa dan Keterbacaan

Penggunaan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan benar serta bahasa ragam formal/ilmiah dalam penyajian materi adalah keharusan.

5. Teknik Penulisan Buku Ajar

Menurut (Bendor, 2007). Penulisan buku ajar dapat dilakukan dengan beberapa teknik, secara umum terdapat 3 (tiga) teknik penulisan buku ajar, yakni :

- 1) Menulis sendiri, penulis menyusun buku ajar berdasarkan gagasan dan pengalaman sendiri.
- 2) Mengemas ulang informasi, Penulis tidak menyusun sendiri buku ajar dari awal melainkan memanfaatkan buku-buku, textbook, paper, informasi lain yang sudah ada.
- 3) Menghimpun tulisan dari berbagai sumber yang terkait dan relevan dengan tema.

Penulis buku ajar dapat menggunakan salah satu dari ketiga teknik penulisan buku ajar di atas dengan mengedepankan orisinalitas.

6. Anatomi Buku Ajar

Menurut (Rachmawati, 2004), pada umumnya, buku ajar memiliki anatomi buku yang terdiri dari :

- 1) Halaman pendahuluan terdiri dari halaman judul, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, kata pengantar, dan pakarta.
 - (a) Halaman Judul adalah halaman yang memuat judul buku, pengarang, nomor penerbitan (edisi) atau nomor jilid, nama dan tempat penerbitan, dan tahun penerbitan.
 - (b) Daftar isi, merupakan petunjuk bagi pembaca tentang topik tertentu dan nomor halaman dimana topik tersebut berada. Daftar ini hanya memuat judul bab.

- (c) Daftar gambar dan daftar tabel memuat informasi tentang keberadaan gambar dan tabel yang disajikan dalam isi buku ajar.
- (d) Kata pengantar, adalah penjelasan yang ditulis orang lain atas permintaan penulis atau penerbit untuk memperkenalkan penulis atau subyek yang ditulis.
- (e) Kata sambutan, adalah penjelasan yang ditulis oleh penulis yang biasanya memuat : alasan ,mengapa penulis tergugah menulis buku, isi buku, susunanya, tujuan penulis, ucapan terimakasih dan harapan penulis.

2) Halaman Inti

Halaman inti terdiri atas uraian rincian setiap bab, subbab disertai dengan contoh latihan dan soal-soal yang harus diselesaikan peserta didik.

3) Halaman Penutup

Halaman penutup terdiri dari lampiran, pustaka, kunci jawaban, dan takarir (*glossary*).

6. Kaidah Penulisan Buku Ajar

Berdasarkan pedoman penulisan buku ajar (BPSDMP-PMP, 2012). Kaidah penulisan buku ajar merupakan hal-hal yang perlu di perhatikan oleh penulis buku ajar. Kaidah tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Tampilan buku menarik, menggerakkan siswa untuk membacanya;
- 2) Menggunakan baha indonesi yang baku dan mudah di pahami;
- 3) Struktur buku : judul singkat, tata letak menarik, urutan isi runtut, ada daftar isi, dan struktur kognitif jelas;
- 4) Menguji pemahaman, Memberi kesempatan pembaca untuk mengetahui kemajuan belajar dan berfikir kritis, ada rangkuman dan latihan yang harus dilakukan oleh pembaca;

- 5) Terbaca, Menggunakan jenis dan ukuran huruf yang standar tidak terlalu kecil atau terlalu besar dan enak dibaca, kalimat dan alinea tersusun dalam struktur yang mudah dipahami;
- 6) Etika penulisan, Memenuhi kaidah dan etika karya ilmiah, tidak melakukan penjiplakan atau pengambilan karangan, pendapat, dan sebagainya dari orang lain dan menjadikannya seolah karangan dan pendapat sendiri (plagiat), karena sapat dianggap sebagai tindakan pidana karena mencuri hak cipta orang lain. Penulis buku ajar harus mencantumkan sumber tulisan yang dikutip sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah;

8. Metode Analisis Buku ajar

Buku ajar disebut juga dengan materi pembelajaran. Kriteria pokok dalam pemilihan materi pembelajaran adalah standar kompetensi dan kompetensi dasar. Hal ini menunjukkan bahwa materi pembelajaran yang dipilih hendaknya berisi materi pembelajaran yang benar-benar menunjang pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar. Dengan kata lain, pemilihan materi pembelajaran haruslah mengacu atau merujuk pada standar kompetensi (Darmiyati, 2003)

Analisis buku ajar diperlukan untuk memperoleh buku teks yang berkualitas. Menurut Supriadi,(2000), penilaian buku teks meliputi aspek mutu isi buku, kesesuaian dengan kurikulum, bahasa yang digunakan, penyajian, keterbacaan, grafika, dan keamanan buku. Sedangkan menurut BSNP, untuk mengevaluasi buku meliputi aspek kesesuaian isi dengan kurikulum, penyajian materi, keterbacaan, dan grafika.

1) Kesesuaian Isi dengan Kurikulum

Kurikulum merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, bahan pelajaran, dan cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tertentu. Tujuan tertentu ini meliputi tujuan pendidikan nasional, kesesuaian dengan kekhasan kondisi dan potensi daerah, satuan pendidikan, dan siswa (BSNP, 2006).

Perkembangan kurikulum akan mempengaruhi kegiatan pembelajaran termasuk pola dan susunan materi pembelajaran yang harus ditempuh oleh peserta didik. Materi yang disusun dalam sebuah buku ajar harus sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang tertuang dalam kurikulum, sehingga indikator keberhasilan siswa dapat tercapai secara maksimal. Sebelum menentukan materi pembelajaran terlebih dahulu perlu diidentifikasi aspek-aspek kebutuhan kompetensi yang harus dipelajari atau dikuasai siswa. Aspek tersebut perlu ditentukan, karena setiap standar kompetensi dan kompetensi dasar memerlukan jenis materi yang berbeda-beda dalam kegiatan pembelajaran.

Pengembangan materi pembelajaran dalam sebuah buku ajar harus relevan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ditetapkan dalam sebuah kurikulum. Selain itu konsistensi dan kecakupan materi yang dikembangkan baik dalam sebuah buku teks siswa maupun buku ajar lainnya dapat memberikan dukungan terhadap berhasilnya pencapaian standar kompetensi yang harus dicapai siswa.

Materi pembelajaran menempati posisi yang sangat penting dari keseluruhan kurikulum. Artinya, materi yang ditentukan untuk kegiatan pembelajaran

hendaknya materi yang benar-benar menunjang tercapainya standar kompetensi dan kompetensi dasar, serta tercapainya indikator dan tujuan pembelajaran.

2) Penyajian Materi

Penyajian materi merupakan cara atau sistem yang ditempuh agar buku yang disusun menarik perhatian, mudah dipahami, dan dapat membangkitkan semangat siswa. Aspek penyajian materi ini merupakan aspek tersendiri yang harus diperhatikan dalam buku pelajaran yang diantaranya berkenaan dengan tujuan pembelajaran, latihan, soal, dan materi pengayaan (Mudzakir A.S, 2010).

Penyajian buku ajar merupakan aspek penting untuk dipertimbangkan oleh pendidik dalam memilih ataupun membuat buku ajar berstandar nasional. Aspek-aspek yang perlu mendapat pertimbangan adalah :

- (a) Penyajian konsep disajikan secara runtun mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.
- (b) Terdapat uraian tentang apa yang akan dicapai peserta didik setelah mempelajari bab tersebut dalam upaya membangkitkan motivasi belajar.
- (c) Terdapat contoh-contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi.
- (d) Soal-soal yang dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam bab sebagai umpan balik disajikan pada setiap akhir bab.
- (e) Penyampaian pesan antara subbab yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.

(f) Pesan atau materi yang disajikan dalam satu bab/subbab/alinea harus mencerminkan kesatuan tema.

3) Grafika

Grafika merupakan bagian dari buku pelajaran yang berkenaan dengan fisik buku, meliputi ukuran buku, jenis kertas, cetakan, ukuran huruf, warna, dan ilustrasi, yang membuat siswa menyenangi buku yang dikemas dengan baik dan akhirnya juga meminati untuk membacanya (Eddy Wibowo, 2005).

Dalam (BSNP, 2006) komponen kegrafikan ini diuraikan menjadi beberapa subkomponen atau indikator berikut :

- (a) Ukuran/format buku;
- (b) Desain bagian kulit atau luar buku;
- (c) Desain bagian isi yang berhubungan dengan tipografi tulisan, seperti pemisahan antar paragraf, ukuran tulisan, penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, gambar, keterangan gambar, nomor halaman), warna yang digunakan, serta penggunaan variasi huruf (tebal, miring, kapital);
- (d) Kualitas kertas;
- (e) Kualitas cetakan;
- (f) Dan kualitas jilidan.

4) Keterbacaan

Keterbacaan (*readability*) merupakan kata turunan yang dibentuk oleh bentuk dasar *readable*, artinya dapat dibaca atau terbaca. Menurut McLaughlin dalam Suherli dkk, (2006) bahwa keterbacaan berkaitan dengan pemahaman karena bacaannya itu memiliki daya tarik tersendiri yang memungkinkan pembacanya terus tenggelam dalam bacaan. Gilliland juga menyimpulkan bahwa keterbacaan berkaitan dengan tiga hal, yakni kemudahan, kemenarikan, dan keterpahaman.

- (a) Kemudahan, membaca berhubungan dengan bentuk tulisan, yaitu tata huruf (*tipografi*) seperti besar huruf, lebar spasi, serta kejelasan tulisan (bentuk dan ukuran tulisan).
- (b) Kemenarikan, berhubungan dengan minat pembaca, kepadatan ide pada bacaan, dan keindahan gaya tulisan, yang berkaitan dengan aspek penyajian materi.
- (c) Keterpahaman, berhubungan dengan karakteristik kata dan kalimat, seperti panjang pendeknya dan frekuensi penggunaan kata atau kalimat, bangun kalimat, dan susunan paragraf. Hal ini berhubungan dengan bahasa. (Sakri, 2008)

Aspek keterbacaan berkaitan dengan tingkat kemudahan bahasa (kosakata, kalimat, paragraf, dan wacana), bentuk tulisan atau tipografi, lebar spasi, serta aspek-aspek grafika lainnya. Buku teks pelajaran hendaknya mampu menyampaikan buku ajar dalam bahasa yang baik dan benar (Depdiknas, 2003).

B. Representasi Kimia

Representasi dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu representasi internal dan eksternal. Representasi internal diartikan sebagai konfigurasi kognitif individu yang diduga berasal dari perilaku yang menggambarkan beberapa aspek dari proses fisik dan pemecahan masalah, sedangkan representasi eksternal dapat digambarkan sebagai situasi fisik yang terstruktur yang dapat dilihat sebagai mewujudkan ide-ide fisik (Haveleun & Zou, 2001). Menurut pandangan *constructivist*, representasi internal ada di dalam kepala siswa dan representasi eksternal disituasikan oleh lingkungan siswa (Meltzer, 2005).

Ainsworth (1999), membuktikan bahwa banyak representasi dapat memainkan tiga peranan utama. Pertama, mereka dapat saling melengkapi; kedua, suatu representasi yang lazim dapat menjelaskan tafsiran tentang suatu representasi yang lebih tidak lazim; dan ketiga, suatu kombinasi representasi dapat bekerja bersama mem-bantu siswa menyusun suatu pemahaman yang lebih dalam tentang suatu topik yang dipelajari. Konsep representasi adalah salah satu pondasi praktik ilmiah, karena para ahli menggunakan representasi sebagai cara utama berkomunikasi dan memecahkan masalah.

Ilmu kimia mempunyai kedudukan yang sangat penting diantara ilmu-ilmu lain karena ilmu kimia dapat menjelaskan secara mikro (molekular) terhadap fenomena makro. Disamping itu, ilmu kimia memberi kontribusi yang penting dan berarti terhadap perkembangan ilmu-ilmu terapan, seperti pertanian, kesehatan, dan perikanan serta teknologi (Depdiknas, 2005).

Aspek kimia bersifat “kasat mata” (*visible*), artinya dapat dibuat fakta kongkritnya (makroskopis), dan sebagian aspek yang lain “tidak kasat mata” (*invisible*), artinya tidak bisa dibuat fakta kongkritnya (sub-mikroskopis). Namun demikian, aspek kimia yang tidak “kasat mata” masih bersifat “kasat logika”, artinya kebenarannya bisa dibuktikan dengan menggunakan logika matematika atau kajian teoritik (Depdiknas, 2006). Atas dasar itu, pembelajaran konsep-konsep kimia memiliki ciri-ciri khusus, terutama menekankan keterkaitan aspek makroskopis, sub-mikroskopis dan simbolis (Chittleborough, 2004).



Gambar 1. Representasi Ilmu Kimia (Chittleborough, 2004)

Johnstone, (1982) dalam Chittleborough, (2004) membedakan representasi kimia ke dalam tiga tingkatan (dimensi) seperti yang terlihat pada gambar 1, yaitu :

1. Dimensi pertama adalah makroskopis yang bersifat nyata dan kasat mata. Dimensi ini menunjukkan fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari maupun yang dipelajari di laboratorium menjadi bentuk makro yang dapat diamati.
2. Dimensi kedua adalah mikroskopis juga nyata tetapi tidak kasat mata. Dimensi makroskopis menjelaskan dan menerangkan fenomena yang dapat diamati sehingga menjadi sesuatu yang dapat dipahami. Dimensi ini terdiri dari tingkat partikulat yang dapat digunakan untuk menjelaskan pergerakan elektron, molekul, partikel atau atom. Dimensi makroskopis dan mikroskopis memiliki keterkaitan satu sama lain.
3. Dimensi yang terakhir adalah simbolik yang menggambarkan tanda atau bahasa serta bentuk-bentuk lainnya yang digunakan untuk mengkomunikasi-

kan hasil pengamatan. Dimensi ini terdiri dari berbagai jenis representasi gambar, aljabar dan bentuk komputasi representasi mikroskopis.

Ketiga dimensi tersebut saling berhubungan dan berkontribusi pada siswa untuk dapat paham dan mengerti materi kimia yang abstrak. Hal ini didukung oleh pernyataan (Tasker dkk, 2006), bahwa kimia melibatkan proses-proses perubahan yang dapat diamati dalam hal (misalnya perubahan warna, bau, gelembung) pada dimensi makroskopis atau laboratorium, namun dalam hal perubahan yang tidak dapat diamati dengan indera mata, seperti perubahan struktur atau proses di tingkat mikro atau molekul imajiner hanya bisa dilakukan melalui pemodelan. Perubahan-perubahan ditingkat molekuler ini kemudian digambarkan pada tingkat simbolik yang abstrak dalam dua cara, yaitu secara kualitatif menggunakan notasi khusus, bahasa, diagram, dan simbolis, dan secara kuantitatif dengan menggunakan matematika (persamaan dan grafik).

Pemaparan mengenai ketiga dimensi representasi tersebut sudah sangat jelas. Namun beberapa kimiawan dan pengajar masih berselisih dalam mendefinisikan dimensi sub-mikroskopis. Menurut para kimiawan, dimensi sub-mikroskopik merupakan suatu hal yang nyata, akan tetapi pengajar mempunyai pandangan berbeda dan menyatakan bahwa dimensi submikroskopis merupakan representasi. Johnstone, (1982) dalam Chittleborough, (2004) menjelaskan bahwa dimensi sub-mikroskopis merupakan satu hal yang nyata sama seperti dimensi makroskopis. Kedua dimensi ini hanya dibedakan oleh skala ukuran. Pada kenyataannya dimensi sub-mikroskopis sangat sulit diamati karena ukurannya yang sangat kecil sehingga sulit diterima bahwa dimensi ini merupakan suatu yang nyata.

Representasi konsep-konsep kimia yang memang merupakan konsep ilmiah, secara inheren melibatkan multimodal, yaitu melibatkan kombinasi lebih dari satu modus representasi. Dengan demikian, keberhasilan pembelajaran kimia meliputi konstruksi asosiasi mental diantara dimensi makroskopis, mikroskopis, dan simbolik dari representasi fenomena kimia dengan menggunakan modus representasi yang berbeda (Cheng & Gilbert, 2009).

Pembelajaran kimia menghendaki adanya jalinan konseptual antara representasi makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolis. Beberapa kajian empiris menunjukkan bahwa mempelajari representasi sub-mikroskopis dan simbolis kimia merupakan hal yang sulit bagi siswa. Kesulitan siswa diantaranya disebabkan oleh adanya ketidaksesuaian antara pengetahuan yang didupakannya di sekolah dengan pengalaman dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari. Siswa cenderung hanya menghafalkan representasi sub-mikroskopis dan simbolik yang bersifat abstrak, sehingga ilmu kimia cenderung dianggap sebagai ilmu yang untuk dipelajari. Di sisi lain, banyak informasi kimia dapat diperoleh siswa dari lingkungannya merupakan gambaran kimia makroskopis konkrit (Wu, 2004).

Konsep-konsep dalam kimia merupakan konsep yang berjenjang, artinya Berkembang dari konsep yang sederhana sampai konsep-konsep kompleks. Pembelajaran konsep-konsep kimia tidak dapat dilakukan secara verbal saja, tetapi harus disertai dengan kegiatan tertentu seperti melakukan percobaan dan mempergunakan model/media. Pembelajaran kimia yang utuh dengan menggabungkan ketiga dimensi tersebut dapat membantu siswa dalam memahami

konsep-konsep kimia yang abstrak dan menghadirkan miskonsepsi yang muncul dari pemikiran siswa itu sendiri.

C. Konsep

Herron *et al* (1977) dalam Fadiawati (2011) berpendapat bahwa belum ada definisi tentang konsep yang diterima atau disepakati oleh para ahli, biasanya konsep disamakan dengan ide. Markle dan Tieman dalam (Fadiawati,2011) mendefinisikan konsep sebagai sesuatu yang sungguh-sungguh ada. Mungkin tidak ada satu-pun 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 *et a*, (1977) dalam 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.

ANALISIS KONSEP LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT

Label Konsep (1)	Definisi Konsep (2)	Jenis Konsep (3)	Atribut		Posisi Konsep			Contoh (9)	Non Contoh (10)
			Kritis (4)	Variabel (5)	Superordinat (6)	Koordinat (7)	Subordinat (8)		
Larutan	Campuran homogen yang terdiri dari dua zat atau lebih, dimana salah satunya bertindak sebagai zat terlarut sedangkan yang lainnya sebagai zat pelarut dan mempunyai sifat dapat menghantarkan listrik (elektrolit) atau tidak dapat menghantarkan listrik (non elektrolit).	Konsep Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan • Zat Terlarut • Zat Pelarut 	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat menghantarkan listrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Campuran 	<ul style="list-style-type: none"> • Campuran zat tunggal 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit • Larutan non elektrolit • Larutan asam basa • Larutan garam • Larutan penyangga 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan garam 	<ul style="list-style-type: none"> • Susu • Air dan pasir
Larutan elektrolit	Larutan yang dapat menghantarkan listrik, ditandai dengan timbulnya gelembung gas serta nyala lampu pada <i>elektrolitester</i> yang dapat bersifat elektrolit kuat atau elektrolit lemah	Konsep Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit • Larutan elektrolit kuat • Larutan elektrolit lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah ion • Kerapatan ion 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan non elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit kuat • Larutan elektrolit lemah • Daya hantar larutan elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan NaCl • Larutan HCl • Larutan H₂SO₄ 	<ul style="list-style-type: none"> • Air • Larutan Gula

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Larutan elektrolit kuat	Larutan yang dapat menghantarkan listrik ditandai dengan timbulnya gelembung gas dan nyala lampu yang terang pada <i>elektrolit tester</i>	Konsep Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit kuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi larutan • Jumlah ion • Kerapatan ion 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit lemah 		<ul style="list-style-type: none"> • Larutan NaCl • Larutan HCl 	<ul style="list-style-type: none"> • Urea • Larutan gula
Larutan elektrolit lemah	Larutan yang dapat menghantarkan listrik ditandai dengan timbulnya gelembung gas dan nyala lampu yang redup atau hanyat timbul gelembung gas pada <i>elektrolit tester</i>	Konsep Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi larutan • Jumlah ion • Kerapatan ion • Derajat ionisasi (α) 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit kuat 		<ul style="list-style-type: none"> • Larutan CH₃COOH 	<ul style="list-style-type: none"> • Alkohol

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Daya hantar larutan elektrolit	Merupakan kemampuan suatu larutan elektrolit untuk menghantarkan arus listrik	Konsep Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Daya hantar larutan elektrolit • Daya hantar senyawa ion • Daya hantar sen yawa kovalen 	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah ion • Kerapatan ion 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan elektrolit kuat • Larutan elektrolit lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Daya hantar listrik senyawa ion • Daya hantar senyawa kovalen 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan NaCl • Larutan HCl 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan gula
Daya hantar senyawa ion	Merupakan kemampuan suatu larutan senyawa ion untuk menghantarkan arus listrik	Konsep Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Reaksi ionisasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah ion • Kerapatan ion 	<ul style="list-style-type: none"> • Daya hantar larutan elektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Daya hantar senyawa kovalen 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan NaCl 	Air susu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Daya hantar senyawa kovalen	Merupakan kemampuan suatu larutan senyawa kovalen untuk menghantarkan arus listrik	Konsep Konkrit	•	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah ion • Kerapatan ion 	• Daya hantar larutan elektrolit	• Daya hantar senyawa ion		• Larutan HCl	• Air suling
Larutan non elektrolit	Larutan yang tidak dapat menghantarkan listrik, ditandai dengan lampu tidak menyala dan tidak adanya gelembung gas pada <i>elektrolitester</i> .	Konsep Konkrit	• Larutan non elektrolit		• Larutan	• Larutan elektrolit		<ul style="list-style-type: none"> • Urea • Larutan gula • Alkohol 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan HCl • Larutan NaCl