

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Bahan Ajar

Bahan ajar sebagai seperangkat materi keilmuan yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, generalisasi suatu ilmu pengetahuan yang bersumber pada kurikulum dan dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran (Korur, Toker dan Eryılmaz, 2016; Tajudin dan Chinnappan, 2016; Vries, dkk., 2015). Bahan ajar adalah sumber belajar yang dapat membantu peserta didik mencapai indikator-indikator dalam kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan teknologi yang telah berkembang, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (2008) mengatakan bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat kategori yaitu bahan ajar cetak (*printed*) antara lain buku, modul, lembar kegiatan peserta didik, *handout* dan sebagainya; bahan ajar pandang dengar (audio visual) misalnya video *compact disk*, film dan lain-lain; bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assited Instruction, compact disk* (CD) multimedia pembelajaran interaktif dan lain-lain; dan bahan ajar berbasis web (*web based learning material*).

Proses dalam menggunakan bahan ajar terjadi jika peserta didik memiliki pengetahuan tentang materi yang terdapat dalam bahan ajar. Masalah yang dibuat dalam bahan ajar seharusnya merupakan masalah peserta didik, menarik dan menantang sehingga mengundang peserta didik untuk mempelajarinya. Guru harus dapat mengamati dan membantu peserta didik yang membutuhkan kemandirian untuk mengembangkan potensi dirinya.

Menurut BSNP (2008), prinsip-prinsip dalam memilih materi pembelajaran meliputi prinsip relevansi, konsistensi, dan kecukupan. Prinsip kecukupan memiliki arti bahwa materi yang diajarkan hendaknya memadai dalam membantu peserta didik dalam menguasai kompetensi dasar yang diajarkan.

Proses belajar seseorang akan mengikuti pola dan tahap-tahap perkembangan sesuai umurnya, pola dan tahap bersifat hierarkis artinya harus dilalui berdasarkan urutan tertentu.

Citra Oktasari, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA PADA MATERI HIDROKARBON DENGAN MENGGUNAKAN METODE 4S TMD UNTUK MENGEMBANGKAN KNOWLEDGE BUILDING ENVIRONMENT

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

- a. Pertimbangan dalam pengembangan bahan ajar yaitu:
 1. Bahan ajar yang valid
 2. Bahan ajar yang berarti atau bermanfaat
 3. Bahan ajar menarik
 4. Bahan ajar berada dalam batas kemampuan peserta didik
- b. Penyusunan bahan ajar cetak menurut Prastowo (2014) yaitu :
 1. Petunjuk belajar
 2. Kompetensi yang akan dicapai
 3. Informasi pendukung
 4. Latihan-latihan
 5. Petunjuk kerja dan lembar kerja
 6. Evaluasi
- c. Pedoman dalam teknik penyusunan bahan ajar cetak menurut Prastowo (2014) yaitu:
 1. Judul atau materi yang digunakan harus berintikan kompetensi dasar atau materi pokok yang harus dicapai peserta didik;
 2. Hal-hal yang harus dimengerti dalam menyusun bahan ajar yaitu
 - a) susunan tampilan jelas dan menarik;
 - b) mampu menguji pemahaman;
 - c) bahasa yang mudah, maksudnya jelas makna pada setiap kalimat, jelas hubungan antar kalimat, dan tidak terlalu panjang;
 - d) adanya simultan, maksudnya tulisan mendorong pembaca untuk berfikir dan menguji simultan
 - e) mudah dibaca
 - f) materi intruksional (dalam pemilihan teks, bahan kajian dan lembar kerja).

2.1.1 Kelayakan Bahan Ajar

Menurut BSNP (2008), bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang memenuhi empat komponen kelayakan yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan kegrafikan.

Citra Oktasari, 2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA PADA MATERI HIDROKARBON DENGAN MENGGUNAKAN METODE 4S TMD UNTUK MENGEMBANGKAN KNOWLEDGE BUILDING ENVIRONMENT

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

a. Kelayakan Isi

Komponen kelayakan isi diuraikan menjadi beberapa subkomponen atau indikator berikut:

1. *Alignment* dengan KI dan KD mata pelajaran, perkembangan anak, kebutuhan masyarakat,
2. Substansi keilmuan dan *life skills*,
3. Wawasan untuk maju dan berkembang
4. Keberagaman nilai-nilai sosial.

b. Kebahasaan

Komponen kebahasaan ini diuraikan menjadi beberapa subkomponen atau indikator berikut:

1. Keterpahaman,
2. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar,
3. Logika berbahasa,

c. Penyajian

Komponen penyajian ini diuraikan menjadi beberapa subkomponen atau indikator berikut:

1. Teknik
2. Materi
3. Pembelajaran
- d. Kegrafikan

Komponen kegrafikan ini diuraikan menjadi beberapa subkomponen atau indikator berikut:

1. Ukuran/format buku,
2. Desain bagian kover,
3. Desain bagian isi,
4. Kualitas kertas,
5. Kualitas cetakan,
6. Kualitas jilidan.

1.2 Metode Pengembangan Bahan Ajar

Beberapa metode pengembangan bahan ajar yang sering digunakan antara lain:

1.2.1 Model Pengembangan 4-D

Model pengembangan 4-D menurut Thiagarajan tahun 1974 ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* atau disebut juga model 4-P yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran.

a. Tahap pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi perangkat yang dikembangkan. Tahap ini memiliki 5 langkah pokok, yaitu (1) analisis ujung depan; (2) analisis siswa; (3) analisis tugas; (4) analisis konsep; dan (5) perumusan tujuan pembelajaran.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan (*design*) merupakan tahapan dimana dilakukan merumuskan rancangan pembelajaran dan perangkat sehingga diperoleh garis besar atau *draft* awal.

c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan dilakukan modifikasi produk yang dihasilkan pada tahap perancangan setelah mendapat masukan dan penyempurnaan-penyempurnaan dari para validator, sebelum menjadi produk akhir yang siap untuk dilakukan uji coba lapangan di sekolah target. Dalam tahap ini terdapat 3 langkah, yaitu validasi (penilaian) produk, revisi dan uji coba.

d. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap disseminasi ini dilakukan penyebaran bahan ajar yang telah dikembangkan kepada guru dan siswa untuk memperoleh respon terhadap bahan ajar yang sudah dihasilkan. Apabila respon sasaran, pengguna bahan ajar sudah baik, maka baru dilakukan pencetakan dalam jumlah banyak dan pemasaran supaya bahan ajar itu dapat digunakan oleh sasaran yang lebih luas.

2.2.2 Model Pengembangan ADDIE

ADDIE merupakan singkatan dari *Analyze, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry tahun 1996 untuk merancang sistem pembelajaran.

a. *Analyze*

Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan model/metode pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model/metode pembelajaran baru. Pengembangan metode pembelajaran baru diawali oleh adanya masalah dalam model/metode pembelajaran yang sudah diterapkan. Masalah dapat terjadi karena model/metode pembelajaran yang ada sekarang sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik, dan sebagainya.

b. *Design*

Kegiatan ini merupakan proses sistematis yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar. Rancangan model/metode pembelajaran ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

c. *Development*

Development dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap desain, telah disusun kerangka konseptual penerapan model/metode pembelajaran baru. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan. Sebagai contoh, apabila pada tahap *design* telah dirancang penggunaan model/metode baru yang masih konseptual, maka pada tahap pengembangan disiapkan atau dibuat perangkat.

d. *Implementation*

Pada tahap ini diimplementasikan rancangan dan metode yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata yaitu di kelas. Selama implementasi, rancangan model/metode yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Materi disampaikan sesuai dengan model/metode baru yang dikembangkan. Setelah

penerapan metode kemudian dilakukan evaluasi awal untuk memberi umpan balik pada penerapan model/metode berikutnya.

e. *Evaluation*

Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan sumatif. *Evaluation* formatif dilaksanakan pada setiap akhir tatap muka (mingguan) sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan (semester). Evaluasi sumatif mengukur kompetensi akhir dari mata pelajaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hasil evaluasi digunakan untuk memberi umpan balik kepada pihak pengguna model/metode. Revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh model/metode baru tersebut.

2.2.3 Model Pengembangan ASSURE

Model pengembangan ASSURE dikembangkan oleh Heinrich, dkk., tahun 1996 yang terdiri dari *Analyze the learner, State objective, Select media and materials, Utilize media and material, Require Learner participation, Evaluation*.

a. *Analyze the learner* (Analisis Pembelajar)

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana peserta didik atau siswa akan belajar dan latar belakangnya

b. *State objective* (Menentukan Standard dan Tujuan)

Merumuskan tujuan pembelajaran merupakan apa saja yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa setelah belajar menggunakan bahan ajar

c. *Select Strategis, Teknology, Media and Materials* (Memilih, Strategi, Teknologi, Media dan Bahan Ajar)

Pemilihan media dan materi pembelajaran bergantung pada tujuan pembelajaran yang sudah dirumuskan sebelumnya.

d. *Utilize Technolgy, Media and Materials* (Menggunakan Teknologi, Media dan Bahan Ajar)

Menggunakan media dan materi mencakup tentang sarana dan prasarana dari lingkungan tempat siswa menggunakan bahan ajar.

e. *Require Learner participation* (Mengembangkan Partisipasi Peserta Didik)

Tanggapan dan partisipasi peserta didik sangat diperlukan untuk mengetahui kebermaknaan dari penggunaan bahan ajar.

f. *Evaluate and Revise* (Mengevaluasi dan Merevisi)

Evaluasi diperlukan untuk mengukur sejauh mana bahan ajar digunakan telah berhasil digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan apakah tujuan pembelajaran telah berhasil dilaksanakan atau belum.

2.2.4 Model Pengembangan *Four Steps Teaching Material Development* (4S TMD)

Model pengembangan *Four Steps Teaching Material Development* (4S TMD) dikembangkan oleh Anwar (Anwar, 2017). Model ini terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap seleksi, tahap strukturisasi, tahap karakterisasi dan tahap reduksi didaktik. Kegiatan yang dilakukan untuk setiap tahapan prosedur *Four Steps Teaching Material Development* (4S TMD) yaitu :

a. Tahap Seleksi

Pada tahap ini, bahan ajar yang akan dikembangkan didasarkan pada tuntutan kurikulum sebagai panduan dalam menetapkan pokok bahasan, topik, tema dan ruang lingkup (keluasan dan kedalaman) bahan ajar. Untuk itu, maka seorang guru harus memilih (menseleksi) kompetensi dasar dan kompetensi inti yang sesuai dengan ruang lingkup bahan ajar yang akan disampaikan. Berdasarkan kompetensi dasar yang dipilih, maka dikembangkan indikator pembelajaran (tujuan pembelajaran), indikator yang dikembangkan mampu mencapai kompetensi dasar, maka indikator (tujuan pembelajaran) tersebut perlu divalidasi oleh ahli dibidang keilmuan tersebut. Dari hasil reviu pada ahli tersebut maka indikator yang telah dikembangkan dianggap mampu mencapai kompetensi dasar.

Beberapa kriteria yang dapat dijadikan acuan dalam proses seleksi adalah :

1. Mengacu kepada kurikulum yang berlaku (ruang lingkup atau keluasan dan kedalaman bahan ajar. Keluasan dan kedalaman materi bahan ajar perlu disesuaikan dengan tuntutan kurikulum mengacu kepada kompetensi inti. Di

dalam kurikulum, ruang lingkup (kompetensi inti) ini dibatasi oleh standard kompetensi dan kompetensi dasar yang harus di capai.

2. Benar secara keilmuan

Memilih bahan ajar yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber, perlu mempertimbangkan aspek kebenaran bahan ajar tersebut dari sisi keilmuan. Textbook (buku teks) merupakan salah satu yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengembangkan konsep-konsep yang benar menurut para ilmuwan (pada saat tertentu).

3. Kebermanfaatan bagi siswa

Bahan ajar yang telah dikumpulkan merupakan bahan ajar yang berhubungan langsung atau tidak langsung dengan pokok bahasan yang akan diajarkan. Pemilihan bahan ajar yang akan diberikan kepada siswa harus sesuai dengan latar belakang pengetahuan dan manfaat bagi mereka sehingga bahan ajar yang diberikan lebih bermakna bagi pengetahuan dan kehidupannya.

4. Waktu yang tersedia

Dalam proses pembelajaran di kelas waktu efektif merupakan pembatas untuk menyampaikan bahan ajar tertentu yang sudah diatur oleh kurikulum. Oleh karena itu pada penyusunan bahan ajar yang akan disampaikan dikelas perlu mempertimbangkan jam efektif yang tersedia.

5. Keesensialan

Ketika kita harus menyeleksi sekian banyak sumber informasi yang berhubungan dengan bahan ajar yang harus disampaikan. Aspek keesensialan konsep perlu menjadi kriteria dalam menseleksi konsep-konsep tersebut. Dengan memilih konsep-konsep yang esensial. Maka bahan ajar yang disajikan hanya akan dibangun oleh konsep-konsep yang penting dipelajari oleh siswa.

Pada tahap seleksi terdapat beberapa langkah pekerjaan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang akan dikembangkan harus mengacu kepada kompetensi inti, kompetensi dasar.

2. Untuk mengembangkan materi dari label-label konsep yang telah diinventarisasi, perlu dikumpulkan berbagai sumber bahan ajar bisa berupa buku teks, buku pelajaran, jurnal, majalah dan sumber-sumber lainnya.
3. Aksiologi sains menyatakan bahwa sains itu terikat dengan nilai dan tidak bebas nilai. Berdasarkan aspek aksiologis tersebut, langkah selanjutnya adalah mencari sumber dan mengkaji nilai-nilai yang sesuai dengan lingkup kajian materi yang dituntut dalam bahan ajar yang telah dikumpulkan. Nilai ini lah yang harus menjadi inti dari materi yang diajarkan (bahan ajar) baik pengungkapan nilai dilihat secara filosofis, pengintegrasian atau pertentangan (Anwar, 2017).

Bahan ajar yang telah seleksi, kemudian di komplikasi dalam bentuk kumpulan materi. Seperti yang telah diuraikan diatas bahwa kumpulan materi hasil seleksi ini harus dijamin memenuhi syarat. Untuk menjamin itu maka beberapa cara perlu ditempuh

1. Kriteria sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku
2. Kriteria kebenaran ilmiah
3. Kriteria nilai – nilai yang terkait dengan bahan ajar

b. Tahap Strukturisasi

Strukturisasi bahan ajar merupakan penyusunan bahan ajar berdasarkan urutan dan sistematika bahan ajar. Oleh sebab itu bahan ajar yang telah disusun pada tahap seleksi perlu distrukturisasi secara didaktis (*didaktische strukturierung*) sesuai dengan karakteristik struktur bahan ajar. Tahap strukturisasi merupakan tahapan pendahuluan yang dilakukan dalam suatu pengembangan bahan ajar dan sesuai dengan tahap *develop* pada metode penelitian *Development Research (DR)*. Pada tahap strukturisasi dilakukan pengumpulan dan pemilihan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung dan mengembangkan bahan ajar :

1. Membuat peta konsep berdasarkan kumpulan materi pada draf bahan ajar Satu
2. Membuat struktur makro
3. Selanjutnya peta konsep dan struktur makro divalidasi oleh para ahli
4. Mengumpulkan draf bahan ajar dua

c. Tahap Karakterisasi

Tahap karakterisasi merupakan tahap dilakukan pengembangan instrument karakterisasi untuk mengidentifikasi konsep sulit dengan menggunakan instrumen karakterisasi terhadap bahan ajar. Karakterisasi bahan ajar ini diperlukan agar bahan ajar yang sulit dapat diolah (dikemas) secara spesifik sesuai dengan karakteristik masing-masing konsep. Sehingga bahan ajar tersebut sesuai dengan pandangan siswa, apakah konsep tersebut sulit atau mudah dipahami. Dengan karakterisasi bahan ajar ini diharapkan guru dapat memilih strategi pembelajaran yang sesuai, karena setiap materi pembelajaran memiliki karakteristik yang berbeda-beda (Anwar, 2017).

d. Tahap Reduksi Didaktik

Kata reduksi diartikan sebagai pengurangan tingkat kesulitan bahan ajar, karena pada proses ini bahan ajar direduksi secara didaktis dengan pertimbangan aspek psikologis dan keilmuan agar bahan ajar yang telah mengalami reduksi ini dapat dipahami oleh siswa dengan mudah. Proses ini dikenal dengan istilah “Reduksi Didaktik”. Istilah ini berasal dari bahasa Jerman “*Didaktische Reduktion*”, terdiri dari kata “Reduksi” berarti pengurangan dan “Didaktik” dalam arti sempit diartikan sebagai ilmu pengajaran. Proses reduksi didaktik peneliti berusaha untuk mereduksi tingkat kesulitan (kompleksitas, keabstrakan dan kerumitan) suatu bahan ajar menjadi bahan ajar yang lebih mudah (simple, konkret dan sederhana) sehingga materi tersebut lebih mudah dipahami siswa (Anwar, 2017).

Secara sempit reduksi didaktik dapat disamakan dengan proses penyederhanaan. Sedangkan dalam arti luas reduksi didaktik (*Didaktische Reduktion*) diartikan sebagai mengurangi tingkat kesulitan bahan ajar baik secara kualitatif ataupun kuantitatif dengan cara membuat materi tersebut sesederhana mungkin sehingga lebih mudah dipahami oleh tingkat tertentu peserta didik. Reduksi didaktik bukan hanya sekedar pekerjaan tambahan dalam menyiapkan proses pembelajaran, akan tetapi merupakan keharusan yang dilakukan oleh setiap guru. Sebab dengan reduksi didaktik bahan ajar yang dianggap sulit oleh siswa dapat dibuat mudah dipelajari dan dipahami (Anwar, 2017).

Pada tahap reduksi didaktik dilakukan revisi terhadap paragraf pada bahan ajar yang memiliki kategori sulit berdasarkan uji pada tahap karakterisasi. Konsep-konsep yang teridentifikasi sulit akan disederhanakan menggunakan kisis-kisi reduksi. Menurut Anwar, terdapat 8 cara reduksi didaktik yaitu

1. Kembali kepada tahapan kualitatif

Suatu eksplanasi pedagogik ataupun eksplanasi ilmiah jika dipresentasikan dalam bentuk data kuantitatif (angka-angka), hampir selalu dalam keadaan yang lebih kompleks dan sulit. Tetapi jika eksplanasi tersebut disajikan dalam bentuk kualitatif (kata-kata) maka siswa akan lebih mudah memahami makna atau arti dari eksplanasi tersebut. Sebagai contoh bagaimana hasil percobaan (berupa data) untuk menentukan kecepatan suatu reaksi disajikan dalam bentuk tabel, yang jika orang membacanya perlu pengamatan dan interpretasi data untuk memahami arti data dalam tabel tersebut. Jika data dalam tabel itu disajikan dalam bentuk kata-kata yang sederhana maka orang akan lebih mudah memahaminya.

2. Pengabaian

Hasil berbagai temuan ilmiah yang dipresentasikan dalam eksplanasi ilmiah maupun ekplanasi pedagogik yang terdapat pada berbagai buku biasanya telah mengalami berbagai pengabaian. Sebagai contoh, model atom Dalton yang mengatakan bahwa “atom berbentuk seperti bola pejal” merupakan hasil reduksi dari hasil temuan- emuan para ahli sebelumnya yang sangat kompleks dan rumit. Akan tetapi agar pemikirannya dapat dipahami oleh orang lain makan Dalton menyampaikannya seperti kalimat sederhana diatas. Atas dasar keterbatasan yang ada pada diri manusia, maka setiap penjelasan konsep-konsep keilmuan hampir selalu telah mengalami pengabaian.

3. Penggunaan penjelasan berupa gambar, simbol, sketsa dan percobaan

Gambar merupakan wakil dari benda yang sebenarnya, ketika kita tidak dapat memperlihatkan benda yang sebenarnya. Penjelasan verbal yang kita berikan kepada orang lain akan lebih mudah dipahami jika dibantu dengan penjelasan berupa gambar. Simbol digunakan jika benda atau penjelasan yang harus disampaikan kurang praktis atau memerlukan penjelasan yang panjang. Sketsa diperlukan untuk memberikan

penjelasan praktis yang kompleks karena penjelasan tersebut terdiri dari banyak komponen yang saling berhubungan.

4. Penggunaan analogi

Analogi adalah pengibaratan suatu yang sulit dipahami dengan suatu yang mudah dipahami. Oleh karena itu di dalam membuat analogi diharuskan analogi tersebut adalah apa yang pernah diketahui dan dikenal.

5. Penggunaan tingkat perkembangan sejarah

Ilmu pengetahuan berkembang mulai dari konsep yang sederhana hingga ilmu pengetahuan yang saat ini dipandang rumit. Penggunaan konsep-konsep yang sederhana akan membantu siswa di dalam memahami konsep-konsep yang saat ini disebut modern. Penggunaan jenis reduksi ini, memerlukan pembelajaran berkelanjutan agar tidak terjadi miskonsepsi.

6. Generalisasi

Berbagai hasil pemikiran dan penelitian seluruhnya ditulis dalam bentuk kesimpulan (proses induksi) yang menggambarkan seluruh hasil pemikiran dan penelitian tersebut, proses ini disebut sebagai generalisasi.

7. Partikularisasi

Partikularisasi adalah pemilahan informasi dari konsep yang memiliki informasi yang banyak (kompleks) menjadi bagian-bagiannya yang lebih sederhana.

8. Pengabaian perbedaan pernyataan konsep

Cara reduksi ini diperlukan karena banyak istilah-istilah ilmiah yang pada kehidupan sehari-hari banyak digunakan. Istilah-istilah ini begitu seringnya digunakan sehingga dipandang mudah oleh siswa. Penggunaan kata “panas” seringkali maksudnya adalah temperature, kata “zat” digunakan untuk benda, dan sebagainya. Istilah-istilah ini masih boleh dipergunakan dalam pembelajaran selama hal itu tidak mengarahkan pada miskonsepsi (Anwar, 2017).

2.3 Representasi Kimia

Pembelajaran kimia diutamakan pada konsep abstrak, salah satunya yaitu mengenai hidrokarbon yang digambarkan pada berbagai level representasi.

Citra Oktasari, 2019

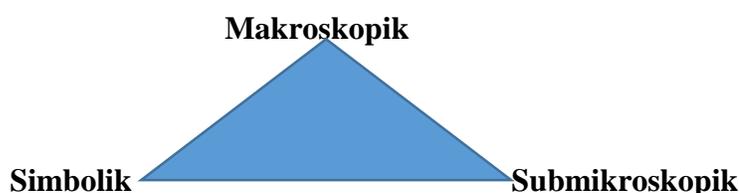
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA PADA MATERI HIDROKARBON DENGAN MENGGUNAKAN METODE 4S TMD UNTUK MENGEMBANGKAN KNOWLEDGE BUILDING ENVIRONMENT

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

Representasi kimia adalah macam-macam rumus, struktur dan simbolik dalam ilmu kimia yang diciptakan dan terus diperbaharui untuk merefleksikan suatu rekonstruksi teori dan eksperimen kimia, Wu (2003).

Hasil penelitian Chittleborough dan Treagust (2007) dikemukakan bahwa ada tiga level representasi kimia yaitu level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik. Representasi kimia dapat dilihat pada gambar 2.1 (Al-Balushi, 2013).

- a. Level makroskopik adalah sesuatu yang nyata dan dapat dilihat,
- b. Level submikroskopik adalah berdasarkan pengamatan yang nyata tetapi masih memerlukan teori untuk menjelaskan yang terjadi pada level molekuler dan menggunakan representasi model teoritis.
- c. Level simbolik adalah representasi dari suatu kenyataan, dapat berupa gambar, simbol atau rumus.



Gambar 2.1 Tiga Level Representasi Kimia (Al-Balushi, 2013)

Representasi kimia dibagi menjadi tiga level, yaitu level representasi makroskopik, representasi submikroskopik dan representasi simbolik (Ott, Brünken, Vogel, dan Malone, 2018; Stull, Gainer, dkk., 2016; Treagust dan Chandrasegaran, 2009). Chittleborough dan Treagust (2007) menyatakan bahwa kimia yang diamati atau dipelajari pada level makroskopik dapat digambarkan dan dijelaskan dalam level submikroskopik, tetapi untuk level submikroskopik merupakan level yang sulit dijelaskan sebab level submikroskopik tidak dapat diamati secara langsung. Kimiawan menganggap level submikroskopik sebagai realitas dari level makroskopik, sebab hanya dibedakan berdasarkan skala. Fakta di lapangan level submikroskopik tidak dapat dilihat secara langsung, sehingga sulit dinyatakan sebagai realitas (Davidowitz dan Chittleborough, 2009).

Gilbert dan Treagust (2009) merangkum dari berbagai hasil penelitian mengenai masalah yang dihadapi peserta didik berdasarkan tiga level representasi, yaitu :

- 1) Lemahnya pengalaman peserta didik pada level makroskopik, sebab tidak adanya pengalaman praktik yang tepat atau tidak adanya kejelasan antara apa yang harus peserta didik pelajari melalui kerja lab (praktikum);
- 2) Terdapat miskonsepsi pada level submikroskopik, peserta didik kebingungan pada sifat-sifat partikel dalam suatu materi dan peserta didik tidak mampu untuk memvisualisasikan identitas dan proses pada level submikroskopik;
- 3) Lemahnya pemahaman peserta didik dalam kompleksitas konvensi yang digunakan dalam merepresentasikan level simbolik;
- 4) Ketidakmampuan peserta didik untuk menjelaskan antara ketiga level representasi. Perlu di desain kembali kurikulum pendidikan kimia yang dapat memfasilitasi peserta didik, supaya mampu belajar dengan efektif menggunakan ketiga representasi tersebut.

Representasi simbolik digunakan secara ekstensif dalam kimia sebagai media pembelajaran fisik untuk membantu menjelaskan level makroskopik dan submikroskopik. Representasi simbolik dalam kimia seperti diagram, gambar, simulasi, gagasan, reaksi kimia, model komputer dan sebagainya. Menurut Waldrip, Prain dan Carolan (2006) representasi yang berbeda dalam tiap tingkat dari abstrak, visual, konsep sasaran, namun perbedaan tersebut menimbulkan tantangan lebih lanjut bagi peserta didik .

Treagust dan Duit (2008) menjelaskan multiple representasi dapat berfungsi sebagai instrumen yang dapat memberikan dukungan dan memfasilitasi terjadinya pembelajaran bermakna (*meaningful learning*). Tingkat sub-mikroskopis tidak dapat diamati secara langsung namun sub-mikroskopis merupakan komponen penting dari kimia, maka untuk mengajarkan level sub-mikroskopis memerlukan representasi seperti diagram kimia, Chittleborough dan Treagust (2008). Menurut Kozma dan Russell (2005) pembelajaran bermakna dapat direfleksikan dengan kemampuan

peserta didik dalam memecahkan masalah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi menggunakan kompetensi representasi (*representational competence*) secara ganda (*multiple*) atau kemampuan pembelajaran “aktif” antara berbagai mode representasi.

Bodner dan Domin dalam Rosengrant (2006) memecahkan permasalahan representasi dengan membedakan internal representasi dengan eksternal representasi. Internal representasi adalah cara seseorang untuk memecahkan masalah dengan menyimpan komponen-komponen internal dari masalah dalam pikirannya (*model mental*). Eksternal representasi merupakan sesuatu cara yang berkaitan dengan simbolisasi atau merepresentasikan objek atau dan/atau proses. Menurut Treagust, Chittleborough dan Mamiala (2003) representasi digunakan untuk mengingat kembali ingatan melalui deskripsi, penggambaran atau imajinasi. Miskonsepsi dalam beberapa materi disebabkan kesulitan representasi *visuospatial eksternal* dan *internal* (Wu dan Shah, 2003). Kunci untuk mengembangkan multiple representasi dalam konteks belajar kimia harus konsisten dengan prinsip-prinsip untuk mencapai pedagogik yang efektif dan teori belajar. Menurut Ruiz dan Shavelson (1996) peta konsep merupakan sebuah representasi struktural yang terdiri dari simpul dan garis berlabel.

2.4 Metode Baca SQ4R

Metode membaca SQ4R (*Survey, Question, Read, Reflect, Recite, and Review*). Telah banyak metode membaca yang dapat membantu meningkatkan metakognisi. Teknik membaca dan memahami teks menggunakan SQ4R menurut Thomas dan Robinson memiliki enam tahapan yaitu :

1. Tahap pertama; *Survey*. Pada tahap *survei* guru mengkondisikan siswa untuk mengeksplorasi tema pembelajaran. Survey bertujuan untuk mengetahui pemahaman awal tentang topik pembelajaran. Guru menyediakan waktu sebanyak 20 menit.
2. Tahap kedua; *Question*. Pada tahap *question* siswa diarahkan untuk memahami melalui latihan yang telah disediakan. Siswa diberikan waktu sebanyak 15 menit.

3. Tahap ketiga; *Read*. Pada langkah ini, siswa diminta mempresentasikan teks sehingga siswa diberikan waktu selama 10 menit untuk membaca.
4. Tahap keempat; *Reflect*. Tahap keempat digunakan untuk menafsikan pemahaman siswa dengan membaca kontekstual melalui kegiatan merekam dan menyimpan informasi sebagai sumber informasi untuk mengerjakan latihan. Guru memberikan waktu 20 menit untuk melakukan kegiatan diskusi.
5. Tahap kelima; *Recite*. Tahap kelima memfokuskan kembali pada tahap keempat melalui penulisan kembali yang telah dibaca dan membaca kembali teks untuk melakukan latihan. Guru memberikan waktu 25 menit untuk melakukan kegiatan belajar.
6. Tahap keenam; *Review*. Tahap ini guru memberikan kesempatan untuk mengkaji ulang kegiatan yang telah dilakukan.

(Khusniah & Lustyantje, 2017)

2.5 Hidrokarbon

Karbon merupakan unsur utama dalam senyawa organik. Kelompok senyawa karbon yang paling sederhana adalah hidrokarbon, yaitu senyawa karbon yang tersusun dari atom karbon dan hidrogen. Atom karbon memiliki empat elektron pada kulit terluarnya, Dengan demikian, setiap atom karbon dapat membentuk empat ikatan kovalen dengan atom lain. Kemampuan karbon mengikat atom karbon lain menyebabkan atom karbon mempunyai 4 macam kedudukan yaitu:

1. Atom karbon primer, yaitu atom karbon yang secara langsung mengikat satu atom karbon yang lain.
2. Atom karbon sekunder, yaitu atom karbon yang secara langsung mengikat dua atom karbon lain.
3. Atom karbon tersier, yaitu atom karbon yang secara langsung mengikat tiga atom karbon lain.
4. Atom karbon kuarternar, yaitu atom karbon yang secara langsung mengikat empat atom karbon lain.

a. Alkana, Alkena, Alkuna

1) Alkana

Alkana merupakan senyawa hidrokarbon alifatik jenuh, yang tidak memiliki ikatan rangkap atau hanya memiliki ikatan tunggal antar atom karbonnya.

2) Alkena

Alkena merupakan hidrokarbon tidak jenuh, yang mempunyai ikatan rangkap dua antar atom karbonnya.

3) Alkuna

Alkuna merupakan hidrokarbon tidak jenuh, yang mempunyai ikatan rangkap tiga antar atom karbonnya.

b. Reaksi-reaksi Senyawa Hidrokarbon

1) Reaksi substitusi

Reaksi substitusi merupakan reaksi penggantian gugus fungsi (atom atau molekul) yang terikat pada atom C suatu senyawa hidrokarbon.

2) Reaksi adisi

Reaksi adisi adalah reaksi penggabungan dua atau lebih molekul menjadi sebuah molekul yang lebih besar dengan disertai berkurangnya ikatan rangkap dari salah satu molekul yang bereaksi akibat adanya penggabungan. Reaksi ini hanya terjadi pada hidrokarbon tak jenuh.

3) Reaksi eliminasi

Reaksi eliminasi melibatkan pelepasan atom atau gugus atom dari sebuah molekul membentuk molekul baru.

2.6 *Knowledge Building Environment (KBE)*

Knowledge building environment (KBE) merupakan penyajian fenomena kimia yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dan dapat dijumpai pada lingkungan tempat tinggal, sehingga peserta didik mampu menyajikan materi kimia secara utuh dan mampu mengkaitkannya dengan fenomena yang sering terjadi pada lingkungan atau kehidupan sehari-hari. Menurut Zhao dan Chan (2014) *knowledge*

building environment digunakan untuk mengetahui dinamika pembentukan pengetahuan kolektif dan pembelajaran individu dalam konteks pendidikan sekolah menengah atas. Pengetahuan melalui lingkungan mampu menampilkan fenomena-fenomena nyata yang sering terjadi di lingkungan sehari-hari. Hal ini dilakukan untuk memberikan pengetahuan kepada peserta didik bahwa konsep yang mereka pelajari di kelas itu penerapannya dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari sehingga kesadaran akan pengetahuan lingkungannya pun menjadi semakin kuat.

Pembelajaran kimia dapat menggunakan salah satu dari level representasi kimia yaitu level makroskopis merupakan level yang dapat menjelaskan sesuatu yang dapat diamati langsung berupa fenomena-fenomena alam yang terjadi dan fenomena yang dibuat oleh manusia. Pembangunan pengetahuan lingkungan yang diharapkan dapat digambarkan dan dijelaskan dengan level makroskopis, penjelasannya itu sendiri dapat dilakukan dengan memperlihatkan gambar fenomena alam, praktikum dan menayangkan video, dapat pula dilakukan dengan cara memberi penjelasan dalam bentuk kalimat yang berisikan fenomena kimia.

Memahami materi yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari menggunakan pendekatan lingkungan. Lingkungan yang ada di sekitar merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dioptimalkan untuk pencapaian proses dan hasil pendidikan yang berkualitas. Lingkungan dapat memperkaya bahan dan kegiatan belajar. Lingkungan merupakan salah satu sumber belajar yang penting dan memiliki nilai-nilai dari pembangunan pengetahuan melalui lingkungan KBE yang sangat berharga dalam rangka proses pembelajaran peserta didik. Menurut Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan mengatakan bahwa peserta didik harus memiliki dan menampilkan nilai dari pembangunan pengetahuan melalui lingkungan KBE dari alam sekitar yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari atau pada lingkungan tempat tinggal.

Peserta didik diharapkan mampu menghubungkan nilai dari pembangunan pengetahuan melalui lingkungan KBE dengan fenomena yang terjadi pada lingkungan atau kehidupan sehari-hari dengan materi kimia secara utuh. Peserta didik dapat memiliki dan menampilkan nilai dari KBE yaitu: perhatian (*attentiveness*), kepedulian

(*careness*), keingintahuan (*courisity*), kritis (*critical*), moderasi atau suka hal yang sedang-sedang (*moderation*), sifat menghormati/menghargai, lingkungan (*respect for environment*), menghargai kesehatan (*respect for healt*) dan kearifan atau kebijakan (*wisdom*).

Lingkungan memungkinkan terjadi proses belajar yang lebih bermakna sebab peserta didik dihadapkan pada kondisi yang sebenarnya. Mempelajari kimia dengan menggunakan fenomena-fenomena alam lebih menguntungkan bagi peserta didik dan pengalaman bersahabat dengan alam lebih cenderung menyiapkan perasaan positif bagi peserta didik terhadap pembelajaran kimia.

2.7 Kerangka Berpikir

Permasalahan yang dihadapi dunia pendidikan adalah kurang berfokus dalam proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran memiliki tiga komponen utama yang saling terkait yaitu guru, siswa dan materi dalam pembelajaran yang saling terintegrasi dengan mentransformasi pengetahuan dari guru ke dalam proses pembelajaran sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar (Syamsuri, Anwar dan Sumarna, 2017). Permasalahan di sekolah terkait materi Hidrokarbon yaitu masih belum terdapat bahan ajar yang sesuai dan dapat mempermudah siswa mempelajari materi hidrokarbon. Masih kurangnya bahan ajar yang dapat membantu guru dan siswa dalam melakukan pembelajaran kimia secara terpadu.

Usaha yang dapat dilakukan untuk mendukung keberhasilan proses pembelajaran adalah dengan menggunakan bahan ajar. Bahan ajar kimia yang tersedia belum mengaitkan fenomena-fenomena kimia yang terdapat di alam (Andrianto, 2018; Priscylio, Anwar dan Salmawati, 2019). Perlu untuk dikembangkan bahan ajar kimia yang dapat menunjang pembelajaran yang dapat menghubungkan kimia yang terjadi di lingkungan kehidupan dengan konsep kimia yang dipelajari siswa di kelas. Melalui bahan ajar diharapkan materi pelajaran yang diajarkan lebih mudah dipahami oleh siswa dan lebih bermakna. Pengembangan bahan ajar *Knowledge Building Environment* akan menjadi salah satu solusi dari permasalahan tersebut. Pengembangan bahan ajar ini menggunakan metode *Four Steps Teaching Material*

Development (4S TMD) dengan metode ini bahan ajar yang dibuat dapat disesuaikan tingkat kesulitannya berdasarkan kemampuan siswa melalui tahap reduksi didaktik. Pada bahan ajar terdapat pula multiple representasi yang meliputi aspek makroskopik, submikroskopik dan simbolik yang dapat mengurangi kesulitan-kesulitan siswa dalam mempelajari bahan ajar kimia. Pada pengembangan ini dipilih materi hidrokarbon yang dekat dengan kehidupan siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut maka akan dikembangkan bahan ajar materi kimia menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development (4S TMD)* untuk mengembangkan *Knowledge Building Environment*.