

APLIKASI ASPEK KOGNITIF (TEORI BLOOM) DALAM PEMBUATAN SOAL KIMIA

Siti Fatonah*

Abstract

Interrelationship between objective and procedure of measurement and evaluation is an important thing. A teacher can be able to write a good question if he knows precisely what will be evaluated and can mention it in the form of a certain objective that will be brought about to his students. Based on the problem, this article tries to elaborate the way how to make learning objective in the Bloom's perspective, in particular on three domains, i.e. cognitive, affective, and psychomotor. This writing is just focused on the level C1 (knowledge) and C2 (understanding) in making chemistry's questions. The author classifies the learning objective in chemistry and is followed by the example of question unit. By this it is hoped that the teacher can make the good question in a short time. The example given in this article is the kind of multiple choice because it provides more possibility to measure higher mental process than other objective forms.

Keywords: ranah kognitif, analisis soal kimia, aplikasi

A. Pendahuluan

Kegiatan evaluasi sering digunakan dalam dunia pendidikan, karena selama suatu periode pendidikan berlangsung perlu diketahui hasil atau prestasi yang telah dicapai, baik oleh penyelenggara maupun peserta didik. Begitu juga pada sekolah-sekolah guru yang sering

* Dosen Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga

mengadakan evaluasi, mulai dari ulangan harian, ujian catur wulan, ujian akhir semester maupun evaluasi belajar tahap akhir. Menurut Zainal Arifin evaluasi merupakan suatu tindakan yang dilakukan evaluator terhadap suatu peristiwa atau kejadian, yang dilakukan atas dasar objektivitas dan integritas, untuk menentukan nilai sesuatu¹. Dari hasil evaluasi kita dapat menentukan kualitas sesuatu, begitu juga untuk mengetahui hasil belajar kimia siswa selama periode tertentu dalam suatu sekolah dilakukan evaluasi.

Hasil belajar mempunyai fungsi utama sebagai indikator kualitas dan kuantitas pengetahuan yang telah dikuasai anak didik. Hasil belajar kimia siswa menunjukkan kemampuan keterampilan dan pengetahuan siswa terhadap mata pelajaran siswa yang berhasil dikuasai selama periode tertentu dalam suatu jenjang sekolah. Oleh karena itu, perlu disusun alat ukur yang baik sebagai alat evaluasi hasil belajar kimia.

Berkaitan dengan penyusunan alat evaluasi, perlu diperhatikan prinsip-prinsip evaluasi, aspek-aspek yang dievaluasi, serta karakteristik alat ukur yang baik, sehingga dihasilkan soal yang baik dengan kualitas yang bagus. Peninjauan kualitas soal di antaranya dapat dilihat dari validitas isi (*content*) dan validitas konstruksi.²

Penentuan soal kimia dari segi validitas isi (*content*) dapat dianalisis berdasarkan kesesuaian antara konsep yang ada pada butir soal kimia dengan konsep yang ada pada GBPP kurikulum kimia. Sedangkan kualitas soal kimia dari segi konstruksi di antaranya dapat dianalisis berdasarkan kesesuaian aspek kognitif yang ada pada kisi-kisi soal dengan aspek kognitif yang ada pada butir soal kimia.

Hasil belajar siswa mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Menurut taksonomi Bloom aspek kognitif meliputi beberapa tingkatan, yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.³ Oleh karena itu, sebelum menyusun soal kimia perlu diperhatikan aplikasi aspek kognitif taksonomi Bloom dalam soal kimia.

B. Teori Belajar Humanistik Menurut Bloom

Selain teori belajar behavioristik dan kognitif, teori belajar humanistik juga penting untuk dipahami. Menurut teori humanistik,

¹ Zaenal Arifin, *Evaluasi Instruksional*, 1991, hal 11-12

² Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, 1996, hal 164-166

³ Das Salirawati, *Kajian Kurikulum Kimia SMU*, 2001, hal 37-38.

proses belajar dimulai dan ditujukan untuk kepentingan memanusiakan manusia itu sendiri. Oleh sebab itu, teori belajar humanis sifatnya lebih abstrak dan lebih mendekati kajian filsafat, teori kepribadian dan psikoterapi, daripada kajian psikologi belajar. Teori humanis sangat mementingkan isi yang dipelajari daripada proses belajar itu sendiri. Teori belajar ini lebih banyak berbicara tentang konsep-konsep pendidikan untuk membentuk manusia yang dicita-citakan serta tentang proses belajar yang dalam bentuknya yang paling ideal.⁴ Dengan kata lain teori ini lebih tertarik pada pengertian belajar dalam bentuknya yang paling ideal daripada pemahaman tentang proses belajar sebagaimana apa adanya, seperti yang selama ini dikaji oleh teori-teori belajar yang lain.

Bloom adalah salah satu tokoh yang menganut aliran humanistik. Menurut Bloom, belajar lebih mementingkan pada apa yang mesti dikuasai individu (sebagai tujuan belajar), setelah melalui peristiwa-peristiwa belajar. Tujuan belajar yang dikemukakannya dirangkum dalam tiga kawasan yang dikenal dengan sebutan "taksonomi Bloom". Melalui taksonomi Bloom inilah telah berhasil memberikan inspirasi kepada para pakar pendidikan dalam mengembangkan teori-teori atau praktik pembelajaran. Taksonomi Bloom ini telah banyak membantu pendidik khususnya guru untuk merumuskan tujuan-tujuan belajar yang akan dicapai, dengan rumusan yang mudah dipahami. Berpijak pada taksonomi Bloom ini pulalah para praktisi pendidikan dapat merancang program-program pembelajarannya. Setidaknya di Indonesia, taksonomi Bloom ini telah banyak dikenal dan paling populer di dunia pendidikan. Secara ringkas ketiga kawasan dalam taksonomi Bloom adalah sebagai berikut:

1. Domain kognitif terdiri dari 6 tingkatan yaitu:
 - a. Pengetahuan (mengingat, menghafal)
 - b. Pemahaman (menginterpretasikan)
 - c. Aplikasi (menggunakan konsep untuk memecahkan masalah)
 - d. Analisis (menjabarkan suatu konsep)
 - e. Sintesis (menggabungkan bagian - bagian konsep menjadi suatu konsep utuh)
 - f. Evaluasi (membandingkan nilai-nilai, ide, metode, dan sebagainya)
2. Domain psikomotor, terdiri atas lima tingkatan, yaitu:
 - a. Peniruan (menirukan gerak)

⁴ Sumaji dkk, *Pendidikan Sains yang Humanis*, 1998, hal 95-98

- b. Penggunaan (menggunakan konsep untuk melakukan gerak)
 - c. Ketepatan (melakukan gerak dengan benar)
 - d. Perangkaian (melakukan beberapa gerakan sekaligus dengan benar)
 - e. Naturalisasi (melakukan gerak dengan wajar)
3. Domain afektif terdiri dari lima tingkatan, yaitu
- a. Pengenalan (ingin menerima, sadar akan adanya sesuatu)
 - b. Merespon (aktif berpartisipasi)
 - c. Penghargaan (menerima nilai-nilai)
 - d. Pengorganisasian (menghubungkan nilai-nilai yang dipercayainya)
 - e. Pengamalan (menjadikan nilai-nilai sebagai bagian dari pola hidupnya)

Semua komponen pendidikan termasuk tujuan pendidikan diarahkan pada terbentuknya manusia yang ideal, manusia yang dicita-citakan, yaitu manusia yang mampu mencapai aktualisasi diri. Untuk itu, sangat perlu diperhatikan bagaimana perkembangan peserta didik dalam mengaktualisasikan dirinya, pemahaman terhadap dirinya, serta realisasi diri. Pengalaman emosional dan karakteristik khusus individu dalam belajar perlu diperhatikan oleh guru dalam merencanakan pembelajaran. Karena seseorang akan belajar dengan baik jika mempunyai pengertian tentang dirinya sendiri dan dapat membuat pilihan-pilihan secara bebas ke arah mana ia akan berkembang. Dengan demikian, teori humanistik mampu menjelaskan bagaimana tujuan yang ideal tersebut dapat dicapai.

Teori humanistik akan sangat membantu para pendidik dalam memahami arah belajar pada dimensi yang lebih luas, sehingga upaya pembelajaran apa pun dan pada konteks mana pun akan selalu diarahkan dan dilakukan untuk mencapai tujuannya. Meskipun teori humanistik ini masih sukar diterjemahkan ke dalam langkah-langkah pembelajaran yang praktis dan operasional, namun sumbangan teori ini amat besar. Ide-ide, konsep-konsep, taksonomi-taksonomi tujuan yang telah dirumuskannya dapat membantu para pendidik dan guru untuk memahami hakekat kejiwaan manusia. Hal ini akan dapat membantu mereka dalam menentukan komponen-komponen pembelajaran seperti perumusan tujuan, penentuan materi, pemilihan strategi pembelajaran, serta pengembangan alat evaluasi, ke arah pembentukan manusia yang dicita-citakan tersebut.

Kegiatan pembelajaran yang dirancang secara sistematis, tahap demi tahap secara ketat, sebagaimana tujuan pembelajaran yang telah dinyatakan secara eksplisit dan dapat diukur, kondisi belajar yang diatur dan ditentukan, serta pengalaman-pengalaman belajar yang dipilih untuk siswa, mungkin saja berguna bagi guru tetapi tidak berarti bagi siswa.⁵ Hal tersebut tidak sejalan dengan teori humanistik. Menurut teori ini, agar belajar bermakna bagi siswa, diperlukan inisiatif dan keterlibatan penuh dari siswa sendiri. Maka siswa akan mengalami belajar eksperiensial (*experiential learning*).

Dalam prakteknya teori humanistik ini cenderung mengarahkan siswa untuk berpikir induktif, mementingkan pengalaman, serta membutuhkan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar. Oleh sebab itu, walaupun secara eksplisit belum ada pedoman baku tentang langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan humanistik, namun paling tidak langkah-langkah pembelajaran yang dikemukakan⁶ dapat digunakan sebagai acuan. Langkah-langkah yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Menentukan tujuan pembelajaran.
2. Menentukan materi pelajaran.
3. Mengidentifikasi kemampuan awal (*entry behavior*) siswa.
4. Mengidentifikasi topik-topik pelajaran yang memungkinkan siswa secara aktif melibatkan diri atau mengalami dalam belajar.
5. Merancang fasilitas belajar seperti lingkungan dan media pembelajaran.
6. Membimbing siswa belajar secara aktif.
7. Membimbing siswa untuk memahami hakekat makna dari pengalaman belajarnya.
8. Membimbing siswa membuat konseptualisasi pengalaman belajarnya.
9. Membimbing siswa dalam mengaplikasikan konsep-konsep baru dalam situasi nyata.
10. Mengevaluasi proses dan hasil belajar.

C. Mengukur Aspek Pengetahuan Kimia

Aspek kognitif meliputi tingkah laku seperti “mengingat, menalar, memecahkan masalah, pembentukan konsep dan batas

⁵ Ibid, hal 88

⁶ Splinder G, *Educational and Anthropology*, 1955

tertentu berpikir kreatif”.⁷ Aspek ini dibagi menjadi enam tingkat, dengan urutan kompleksitas yang makin naik, yaitu (1) pengetahuan; (2) pemahaman; (3) aplikasi; (4) analisis; (5) sintesis; dan (6) evaluasi, dengan rincian seperti yang terdapat dalam tabel 1.⁸

Tabel 1
RINCIAN ASPEK KOGNITIF

1. Pengetahuan
 - a. Pengetahuan hal-hal khusus
 - 1). Pengetahuan terminologi
 - 2). Pengetahuan fakta khusus
 - b. Pengetahuan jalan dan cara yang berhubungan dengan hal-hal khusus
 - 1). Pengetahuan perjanjian
 - 2). Pengetahuan kecenderungan dan urutan
 - 3). Pengetahuan klasifikasi dan kategori
 - 4). Pengetahuan kriteria
 - 5). Pengetahuan metodologi
 - c. Pengetahuan hal umum dan abstraksi dalam suatu bidang
 - 1). Pengetahuan pengetahuan prinsip dan generalisasi
 - 2). Pengetahuan teori dan struktur
2. Pemahaman
 - a. Translasi
 - b. Interpretasi
 - c. Ekstrapolasi
3. Aplikasi
4. Analisis
 - a. Analisis unsur-unsur
 - b. analisis hubungan-hubungan
 - c. Analisis prinsip organisasi
5. Sintesis
 - a. Pembentukan suatu komunikasi khusus
 - b. Pembentukan suatu rencana atau usulan suatu operasi
 - c. Penurunan suatu hubungan abstrak

⁷ Sukardjo, *Penilaian Hasil Belajar Kimia*, 1993, hal. 18.

⁸ Ibid hal 17-18

6. Evaluasi

- a. Pendugaan atas dasar kriteria internal
- b. Pendugaan atas dasar kriteria eksternal.

Untuk memudahkan pembicaraan biasanya dipakai notasi C_1 , C_2 , C_3 , dan C_4 , C_5 , C_6 , masing-masing untuk tingkat kognitif pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Jalan pemikiran yang melatarbelakangi pemikiran urutan ini adalah bahwa tiap-tiap tingkat kognitif disusun dan meliputi semua tingkat yang mendahului. Umpamanya seorang siswa harus memiliki pengetahuan (C_1) dan memahami arti dari pengetahuan ini (C_2), sebelum ia dapat membuat aplikasi yang baik daripadanya (C_3).

Siswa sekolah lanjutan tingkat atas telah mampu memiliki kegiatan intelektual dari pengetahuan hingga evaluasi. Namun demikian, kemampuan tingkat tinggi hanya dimiliki apabila guru melatih dan membimbingnya. Hal ini akan nampak dari tujuan pembelajaran dan penilaian hasil belajarnya. Apabila penilaian selalu berisi pengenalan atau penguatan kembali fakta-fakta, siswa akan terbiasa memiliki pengetahuan pada tingkat ini. Bila penilaian selalu menuntut pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi, siswa cenderung memiliki pengetahuan pada tingkat tersebut.

Tidak ada aturan yang pasti tentang perbandingan persentase masing-masing tingkat kognitif, namun hendaknya diusahakan agar makin tinggi tingkat sekolah makin tinggi pula jumlah tingkat kognitif yang tinggi.⁹

1. Pengetahuan

Pengetahuan mendapatkan penekanan oleh kebanyakan guru dalam soal yang mereka buat. Walaupun persyaratan intelektual relatif rendah, tetapi hal ini merupakan komponen yang penting dan terkenal. Bloom membagi pengetahuan menjadi 3 sub bagian : a). pengetahuan hal-hal khusus, b) pengetahuan jalan dan cara yang berhubungan dengan hal-hal khusus, dan c). pengetahuan hal umum dan abstraksi dalam suatu bidang.

a. Pengetahuan hal-hal khusus

Banyak hal-hal khusus dalam setiap bidang studi yang harus dipelajari oleh pemula. Hal khusus ini dapat diklasifikasikan menjadi

⁹ Ngilim Purwanto, *Teknik Pengukuran dan Evaluasi Hasil Belajar*, 1992, hal3

dua yaitu terminologi dan fakta khusus. Bidang terminologi, dalam bidang studi kimia sangat banyak, di antaranya adalah kata khusus atau istilah-istilah kimia khusus. Sebagai seorang evaluator, perlu membuat keputusan mengenai mana dari kata-kata ini yang harus dipelajari siswa dan bagaimana mereka harus mengenal hal tersebut. Berikut adalah contoh butir soal tentang hal di atas.

Tujuan: Siswa dapat mendefinisikan istilah-istilah teknik dengan memberikan simbol, sifat-sifat atau hubungannya.

Butir soal:

1. Udara dapat diklasifikasikan sebagai suatu :
 - a. senyawa
 - b. elektrolit
 - c. unsur
 - d. campuran
 - e. larutan
2. Zat-zat yang mempunyai rumus molekul sama tetapi rumus bangun berbeda disebut :
 - a. isobar
 - b. isotop
 - c. isomer
 - d. isomorf
 - e. isoterm

Tiap butir soal mengharuskan agar siswa memilih sebuah kata tunggal dari kata yang tersedia. Tetapi bisa juga diberi variasi dengan memilih suatu frase dari suatu daftar yang terdiri dari empat atau lima frase.

Bidang studi kimia berisi sejumlah fakta yang meliputi nama orang, tanggal, perkembangan sejarah dan penemuan atau penciptaan. Di sini juga didapatkan sejumlah besar informasi, mana yang seharusnya dipakai harus diputuskan oleh seorang tenaga pengajar.

Menurut Bloom fakta dalam bidang studi kimia¹⁰ "... dapat dibedakan dengan terminologi, karena terminologi merupakan perjanjian atau persetujuan dalam bidang studi kimia, sedangkan fakta lebih merupakan pendapatan yang dapat diteliti dengan cara lain dan bukan penetapan dengan kebulatan suara dari pekerja-pekerja dalam bidang studi kimia atau persetujuan yang telah mereka buat untuk maksud komunikasi".

Tujuan: Siswa dapat mengingat kembali nama, tanggal, sumber informasi, kejadian dan penemuan tertentu.

¹⁰ Sukardjo, *Penilaian Hasil Belajar Kimia*, 1994 hal 22

Butir soal:

1. Teori atom mula-mula dikemukakan oleh :
 - a. Lavoisier d. Rutherford
 - b. Proust e. Bohr
 - c. Dalton
2. Manakah pertanyaan tentang elektron dalam logam yang tidak benar?
 - a. Perbedaan energi antara tingkat energi yang berdekatan dalam logam ternyata kecil.
 - b. Jumlah pita energi dalam pita kristal logam tergantung jenis atomnya dan tidak tergantung jumlah atom dalam kristal.
 - c. Energi yang diperlukan untuk eksitasi elektron di dalam logam umumnya lebih kecil daripada eksitasi elektron di dalam atom tereksitasi dari logam yang sama.
 - d. Semua panjang gelombang sinar tampak dapat diserap dan diemisikan oleh sebagian besar logam.
 - e. hanya sejumlah tingkat energi terbatas yang mungkin ada dalam pita kristal logam.

Tujuan dapat dinyatakan dalam bentuk yang lebih khusus, misalnya:

Tujuan: Siswa dapat menyatakan sifat-sifat kimia dari unsur-unsur tertentu dan senyawa-senyawanya.

Butir soal:

Dari unsur berikut yang paling sukar bereaksi dengan oksigen adalah:

- a. belerang d. nitrogen
- b. karbon e. hidrogen
- c. fosfor

Walaupun tujuan pembelajaran di atas sangat khusus, dari tujuan tersebut dapat disusun pertanyaan. Dengan memiliki daftar tujuan pembelajaran khusus seperti di atas dapat dirancang kegiatan kelas dan juga memiliki petunjuk untuk pembuatan butir-butir soal apabila waktu ulangan atau ujian tiba.

- b. Pengetahuan jalan dan cara yang berhubungan dengan hal-hal khusus.

Bagian kedua pengetahuan sedikit kompleks daripada pengukuran terminologi dan fakta. Menurut Bloom "walaupun sering didapatkan kesulitan untuk membedakan pengetahuan jalan dan cara dari penge-

tahuan hal-hal khusus untuk klasifikasi, beberapa ciri akan sangat berguna untuk membuat perbedaan ini. Jalan dan cara:

- (1) menunjukkan suatu proses dan bukan hasil
- (2) menunjukkan suatu operasi dan bukan hasil operasi
- (3) meliputi pengetahuan yang sebagian besar merupakan hasil persetujuan dan perjanjian, dan bukan pengetahuan yang secara langsung merupakan hasil observasi, eksperimen dan penemuan,
- (4) Umumnya merupakan refleksi bagaimana pekerja pengetahuan berfikir dan menganalisis masalah, dan bukan hasil pemikiran atau hasil pemecahan masalah¹¹.

Sejumlah sub bagian telah dikembangkan dalam bagian ini. Sub bagian pertama adalah pengetahuan perjanjian.

1). Pengetahuan perjanjian

Dalam bidang studi kimia beberapa pengetahuan hanya tersusun dari persetujuan antara para ilmuwan. Salah satu contoh adalah mudahnya orang dari berbagai bahasa dan kebudayaan membaca simbol-simbol unsur. Dengan tradisi atau saling persetujuan, simbol-simbol ini memiliki arti sama bagi semua orang. Perjanjian demikian harus dipelajari dalam rangka menguasai bidang studi ilmu kimia. Tujuan : Siswa dapat mengklasifikasikan reaksi kimia tertentu ke dalam golongan reaksi kimia substitusi sederhana, kombinasi sederhana, dekomposisi atau dekomposisi dobel (metatesa).

Butir soal:

Termasuk golongan reaksi apakah berikut:

- a. dekomposisi d. substitusi sederhana
- b. dekomposisi dobel e. bukan salah satu darinya
- c. kombinasi sederhana.

Dari contoh di atas dapat diketahui bahwa perjanjian dalam kimia bukan pengetahuan yang diperoleh para ahli dari penyelidikan, tetapi sebagian besar untuk memperoleh kecocokan istilah-istilah tertentu yang telah diterima dan memiliki arti khusus. Jenis keadaan ini terutama terdapat dalam simbol-simbol kimia.

2). Pengetahuan kecenderungan dan urutan

Dalam bidang studi kimia berisi banyak contoh urutan kejadian,

¹¹ Ibid, hal 24

hal ini sangat penting karena mereka merangkum kejadian-kejadian yang kelihatannya tidak berhubungan. Melalui kesadaran akan hubungan ini siswa akan dapat mengorganisasikan informasi yang semula tidak teratur. Dalam bidang studi kimia berisi banyak contoh urutan kejadian, hal ini sangat penting karena mereka merangkum kejadian-kejadian yang kelihatannya tidak berhubungan. Melalui kesadaran akan hubungan ini siswa akan dapat mengorganisasikan informasi yang semula tidak teratur.

Tujuan : Siswa mengetahui apa yang akan terjadi apabila tekanan, temperatur, dan volume suatu gas diubah.

Butir soal :

Dengan menganggap volume tetap, manakah hal berikut yang akan terjadi apabila seberat tertentu gas dipanaskan.

- a. tekanan gas akan turun d. molekul akan bergerak lebih cepat
- b. tekanan gas tetap sama e. energi kinetik molekul turun
- c. gas akan mengembun mjd cair

3). Pengetahuan klasifikasi dan kategori

Dalam bidang studi kimia dikenal berbagai jenis klasifikasi, seperti klasifikasi unsur dan senyawa, logam dan non logam, senyawa organik dan anorganik, dsb.

Tujuan : Siswa dapat mengklasifikasikan unsur-unsur atas dasar aktivitas elektronnya

Butir soal : Manakah dari zat berikut yang mudah menangkap elektron?

- a. halogen d. non metal
- b. hidrat e. oksida
- c. logam

4). Pengetahuan kriteria

Pengetahuan kriteria ialah untuk menentukan apakah siswa-siswa sadar akan faktor-faktor yang menentukan hukum, pendapat, tingkah laku, dan pendugaan. Bila siswa mengerti arti kriteria, sangat penting untuk mendiskusikan dan menunjukkan kepada mereka contoh yang relevan dengan pengalamannya.

Tujuan : Siswa dapat mengetahui kriteria yang dipakai ahli kimia untuk menemukan apakah suatu zat berupa asam.

Butir soal:

Suatu zat berupa asam apabila

- mengubah fenolftalein menjadi merah
- berdisosiasi menjadi ion hidrogen
- mengubah lakmus merah menjadi biru
- akan menghasilkan ion OH^-
- selalu membentuk garam asam

5). Pengetahuan metodologi

Penekanan dari tingkat ini adalah pada pengetahuan siswa tentang teknik yang diperlukan dalam bidang inkuiri khusus yang kadang-kadang unik atau tunggal. Siswa tidak perlu dapat menerapkan metode inkuiri ini, tetapi ia harus tahu apakah metode tersebut. Metode apa yang dipakai ilmuwan untuk memecahkan masalah? Apakah yang dimaksud metode ilmiah? Bagaimana sistem periodik dipakai dalam kimia?

Tujuan : Siswa dapat mengetahui bagaimana cara menentukan rumus suatu senyawa.

Butir soal:

Suatu senyawa dengan rumus empiris $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ mempunyai massa molekul relatif 90. Rumus molekul senyawa tersebut adalah :

- $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$
- $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
- $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$
- $\text{C}_5\text{H}_{14}\text{O}$
- $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{O}_3$

d. Pengetahuan hal umum dan abstraksi dalam suatu bidang

Bagian ini membicarakan tentang konsep yang mempunyai nilai khusus untuk mengorganisasikan sejumlah fakta. Dengan menguasai konsep siswa dapat menguasai sejumlah besar fakta khusus, dan bisa menyimpannya.

1). Pengetahuan prinsip dan generalisasi.

Mengetahui hal-hal umum suatu bidang dan menguji siswa tentang hal tersebut tidak berarti bahwa siswa mengetahui bagaimana memakainya, siswa hanya harus dapat mengenal atau mengingat kembali hal-hal umum tersebut. Pertanyaan-pertanyaan jenis mengingat kembali yang meminta kepada siswa untuk menyatakan hukum-hukum atau prinsip-prinsip ilmiah tertentu adalah pertanyaan-pertanyaan yang biasa dibuat oleh guru. Pertanyaan demikian mengutamakan tentang apa yang dikatakan oleh hukum atau prinsip.

Tujuan: Siswa dapat menyebutkan prinsip-prinsip dari hukum gas.

Butir Soal:

Bila anda mempunyai sejumlah massa gas dan bila volume gas ditahan tetap, anda dapat mengurangi tekanan gas dengan cara:

- a. Memanaskan gas d. mendinginkan gas
- b. menaikkan rapat gas e. tidak satupun cara di atas.
- c. menurunkan rapat gas

2). Pengetahuan teori dan struktur

Kategori yang sangat kompleks ini adalah sub bagian dari pengetahuan hal-hal umum dan abstraksi, dan didefinisikan sebagai pengetahuan batang tubuh prinsip dan generalisasi, termasuk hubungan diantaranya yang menunjukkan pandangan yang jelas, bulat dan sistematis mengenai gejala, masalah, atau bidang yang kompleks.

Tujuan : Siswa dapat menyebutkan saling hubungan prinsip-prinsip atau teoro-teori kimia tertentu.

Butir soal:

Teori kinetik molekuler :

- a. Didasarkan pada Hukum Ketetapan Perbandingan
- b. mula-mula diturunkan dari pengamatan pada kristal
- c. menerangkan mengapa molekul yang besar menunjukkan tekanan yang lebih besar dari jumlah yang sama untuk molekul-molekul kecil pada temperatur dan volum sama.
- d. memberikan keterangan yang memuaskan tentang hukum Charles.
- e. Menerangkan hukum Dulong dan Petit.

D. Mengukur Pemahaman Kimia

Pemahaman merupakan tingkat terendah dari pengertian. Pemahaman sedikit lebih abstrak daripada kategori pertama, yaitu mengingat kembali (*recall*) yang sederhana atau pengenalan, yang hanya memerlukan pengetahuan fakta-fakta tertentu. Para tenaga pengajar yang ingin menguji siswanya pada aspek yang lebih tinggi daripada mengingat kembali biasanya lebih banyak menggunakan aspek pemahaman daripada aspek-aspek yang lain.

Pemahaman merupakan aspek kognitif satu tingkat diatas pengetahuan karena siswa harus mengetahui fakta-fakta tertentu, bila ia

hendak mengerti konsep-konsep yang dikembangkan dari saling hubungan diantaranya. Sebagai akibat siswa harus *memiliki fakta-fakta* ini dalam bentuk yang sudah terorganisasi dalam pikirannya. Apakah siswa telah memahami atau mengerti apa yang mereka lihat atau kerjakan dapat diuji melalui tiga cara, yaitu translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.

1. Translasi

Translasi adalah kemampuan siswa untuk menyatakan dengan perkataan sendiri atau menguraikan dengan istilah lain, suatu ide yang telah diterimanya. Kita berhubungan dengan translasi bila kita berkata "Nyatakanlah dengan perkataanmu sendiri". Umpamanya kita menginginkan siswa dapat melakukan lebih banyak daripada sekedar hanya menyatakan Hukum Roul, kita menginginkan siswa dapat mengatakan dengan perkataannya sendiri.

Tujuan: Siswa dapat menyatakan suatu masalah dengan perkataannya sendiri.

Butir soal:

Jelaskan secara singkat dengan perkataanmu sendiri tiap istilah berikut :

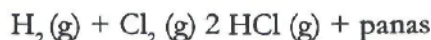
- a. netralisasi
- b. polimerisasi
- c. hibridisasi
- d.

Butir soal di atas bermaksud untuk menentukan apakah siswa telah mengerti istilah-istilah kimia tertentu, hubungan-hubungan atau cara menyatakan dengan perkataan sendiri yang rumit.

Tujuan: Siswa dapat mengenal istilah-istilah atau konsep-konsep yang telah ditranslasikan ke dalam perkataan yang berbeda-beda.

Butir soal:

Reaksi antara gas hidrogen dan gas klor membentuk gas hidrogen klorida dilakukan dengan bejana tertutup dengan suhu awal 25°C dan tekanan 1 atm.



Persamaan reaksi di atas menunjukkan hal-hal berikut, kecuali:

- a. jumlah hidrogen dan klor yang dipergunakan persatuan waktu
- b. massa tidak berubah ketika hidrogen bereaksi dengan klor

- c. atom-atom tidak berubah ketika hidrogen bereaksi dengan klor
- d. sebuah senyawa baru terbentuk setelah reaksi
- e. reaksi eksoterm

Variasi yang lain jenis translasi adalah bila siswa diminta memberikan contoh untuk menunjukkan apa yang dimaksud.

Tujuan: Siswa dapat menerangkan suatu abstraksi dengan memberikan satu contoh atau lebih.

Butir soal: Apakah arti reaksi eksoterm? Berikan tiga contoh selain yang telah diberikan di kelas!

Di samping contoh-contoh di atas, translasi dapat mempunyai berbagai bentuk, beberapa diantaranya mempunyai bentuk yang lebih rumit daripada yang lain.

2. Interpretasi

Interpretasi ialah kemampuan siswa memanipulasikan translasi. Jadi, interpretasi ialah kemampuan siswa untuk melakukan translasi dan mengidentifikasi serta memahami idea mayor yang terdapat di dalamnya, di samping itu juga mengerti hubungan satu dengan lainnya. Apa yang harus diinterpretasikan dapat diberikan dalam berbagai bentuk, seperti kalimat, tabel, chart, grafik dan sebagainya. Format jawaban dapat objektif atau subjektif.

Tujuan: Siswa dapat menerangkan suatu gejala, dengan mengingat bahwa siswa telah mengetahui sifat-sifat zat kimia tertentu.

Butir soal:

Tabung reaksi kosong diisi uap HCl , kemudian ditutup ibu jari dan diinvasukkan terbalik kedalam air. Ketika ibujari dilepas, air dengan cepat masuk ke dalam tabung reaksi, hal ini disebabkan karena :

- a. air yang masuk ke dalam tabung menekan uap HCl
- b. air yang masuk ke dalam tabung menguap
- c. uap HCl ketika berhubungan dengan air terlarut
- d. uap HCl berdifusi ke dalam air dan menekan air ke atas

3. Ekstrapolasi

Ekstrapolasi ialah kemampuan siswa untuk keluar dari batas-batas data atau informasi yang diberikan, membuat aplikasi yang benar, dan memperluas data atau informasi tadi. Perluasan ini umumnya:

- 1. Perluasan dimensi waktu, yaitu usaha untuk memperluas kecenderungan atau tendensi ke periode waktu yang lain.

2. Perluasan dari suatu topik ke topik yang lain yang relevan
3. Perluasan dari cuplikan ke umum, atau dari umum ke cuplikan.

Tujuan: Siswa dapat mengadakan perkiraan yang dapat diterima.

Butir soal:

Bila sejumlah massa gas dipanaskan, manakah dari hal berikut yang benar?

- a. volume gas harus bertambah besar
- b. rapat gas harus bertambah besar
- c. tekanan gas harus bertambah besar
- d. volume gas mungkin bertambah besar
- e. berat mungkin berubah.

Variasi lain untuk mengetahui kemampuan ekstrapolasi ialah dengan memberikan kasus sejarah yang singkat mengenai apa yang pernah dialami oleh para ahli kimia. Dalam hal demikian siswa dituntut untuk melakukan inferensi atau penyimpulan dari data yang diberikan.

Bila butir soal ini benar-benar menguji kemampuan untuk membuat inferensi, eksperimennya sendiri jangan dibicarakan secara mendalam di kelas. Bila demikian butir soal menjadi ingatan kembali yang sederhana. Karena siswa harus diberi waktu untuk berfikir tentang permasalahannya, sebaiknya hal tersebut diberikan sebagai pekerjaan rumah.

E. Kesimpulan

Berbagai cara untuk mengklasifikasikan tujuan pendidikan dan pembelajaran Kimia telah dikembangkan. Dalam bahasan ini sistem yang dipakai adalah sistem yang dikembangkan oleh Bloom, yang mendefinisikan semua tujuan dalam tiga kategori, yaitu (1) kognitif, (2) afektif dan (3) psikomotor. Aspek kognitif merupakan salah satu aspek yang penting dan paling banyak digunakan dalam proses pembelajaran kimia. Dengan mengetahui aspek apa dari pengetahuan yang diutamakan, dan membandingkannya dengan apa yang seharusnya diutamakan, guru yang profesional akan dapat menyusun soal pengetahuan yang jauh lebih baik.

Pada kenyataan lebih mudah mengukur beberapa jenis tujuan pendidikan tertentu daripada yang lain. Dengan memakai bahan ini sebagai acuan guru kimia diharapkan dapat menyusun soal kimia yang baik dan benar (sesuai dengan aspek kognitif yang ingin dicapai).

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zaenal, *Evaluasi Instruksional (Prinsip, Teknik dan Prosedur)*, Bandung: Rosdakarya Remaja, 1991.
- _____, *Petunjuk Teknik Mata Pelajaran Kimia Kurikulum SMU*, Jakarta: Depdikbud, 1995.
- _____, *Panduan Pengembangan Kisi-kisi Butir Soal Objektif*, Jakarta: FKIP UT, 1997.
- Arikunto, Suharsimi, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 1993.
- Purwanto, Ngalim, *Teknik Pengukuran dan Evaluasi Hasil Belajar*, Jakarta: t.p., 1992.
- Salirawati, Das, *Kajian Kurikulum SMU*, Jogjakarta: Jurdik Kimia FP MIPA IKIP, 2001.
- Splinder, G, *Educatinn and Anthropoligy*, Stanford: Stanford University Press, 1955.
- Sudijono, Anas, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 1996.
- Sukardjo, *Pengukuran Hasil Belajar Kimia*, Yogyakarta: FP MIPA IKIP Jogjakarta, 1994.
- Sumaji, dkk, *Pendidikan Sains yang Humanis*, Yogjakarta: Kanisius, 1998.