
**PEMBELAJARAN ILMU KIMIA TENTANG MODEL MOLEKUL
DENGAN MENGGUNAKAN VISUALISASI DI KOMPUTER**

Oleh :

**HAQQI ANNAZILI NASUTION ,S.Pd.,M.Pd
Universitas Asahan**

Abstrak

Proses penciptaan pengetahuan yang mulai dan akses informasi dan pengalaman, refleksi individu-individu atas tindakan di masa lalu, kemampuan menyerap pengetahuan, motivasi individu untuk belajar-persepsi atas kebnilaian aktivitas yang menuju terciptanya pengetahuan baru tersebut. Persoalan lain, adalah bagaimana mengelola pengetahuan yang cukup rumit dan kompleks, serta dalam gejala lingkungan dan semakin cepatnya siklus kejadian atau peristiwa bukan merupakan pekerjaan yang rnoduch dan penuh dengan berbagai tantangan dan hambatan dalam upaya mengelola pengetahuan ilmu kimia dalam hal model molekul dengan menggunakan visualisasi komputer.

Key words: Model Molekul, Visualisasi, Komputer

PENDAHULUAN

Ilmu kimia dalam pembelajarannya harus mengamati langsung fenomena dan gambaran yang sesungguhnya dengan melakukan praktek di laboratorium, praktek-praktek di laboratorium kimia saat ini akan menghadapi kendala ketersediaan bahan kimia yang relatif mahal. Fasilitas komputer yang ada tersebut sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk keperluan praktek pembelajaran ilmu kimia.

Beberapa konsep ilmu kimia khususnya pada skala molekuler dapat dipelajari dengan menggunakan model molekul (Leach, 1996). Contoh hal ini adalah kajian tentang ukuran atom dan periodisitas, bentuk geometri dari struktur molekul, stereokimia dan lain-lain. Model molekul pada mulanya diajarkan dengan menggunakan model tiga dimensional dengan menggunakan alat peraga berbentuk bola-bola dari bahan plastik atau kayu. Saat ini dengan adanya perkembangan teknologi komputer baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak memungkinkan untuk pemodelan molekul dengan menggunakan komputer.

Tujuan Penulisan

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi umum khususnya dibidang ilmu kimia selalu mengharapkan hasil yang lebih baik,efisien dan efektif dalam menggunakan teknik visualisasi melalui sistem komputer untuk mengetahui model molekul.

Pengertian Mengajar

Mengajar diartikan sebagai proses penyampaian informasi atau pengetahuan dari yang memberi dan yang menerima.Proses penyampaian itu sering juga dianggap sebagai proses mentransfer ilmu. Dalam hal ini mentransfer tidaklah diartikan memindahkan, seperti memindahkan uang ke rekening lain sehingga jumlah unga itu berkurang bahkan hilang setelah terjadi pentrasferan. Apakah mengajar juga demikian ? apakah ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh seorang guruakan menjadi berkurang setelah dilakukan proses mentransfer. Tidakkah demikian bahkan sebaliknya ilmu yang dimiliki oleh seorang guru akan semakin bertambah. Untuk proses mengajar sebagai proses penyampaian

pengetahuan dapat diartikan dengan menanamkan ilmu pengetahuan. Seperti yang dikemukakan oleh Smith (dalam Sanjaya 2006 : 74) mengatakan “ Mengajar adalah menanamkan pengetahuan atau ketrampilan (teaching is importing knowledge or skill) “.

Mengajar pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menciptakan kondisi atau sistem lingkungan yang mendukung dan memungkinkan untuk berlangsungnya proses belajar. Menurut Alvin (dalam Slameto 2003 : 30) mengatakan bahwa “ Mengajar adalah suatu aktivitas untuk mencoba menolong, membimbing seseorang untuk mendapatkan, mengubah atau mengembangkan skill. Attitude, ideals (cita-cita) Appreciations (penghargaan), dan Knowledge.

Menurut Sardiman (2006 : 48) mengatakan bahwa ;”mengajar diartikan sebagai suatu aktivitas meorganisir atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkan dengan anak sehingga terjadi proses belajar”. Sedangkan Fajar (2002 : 13) mengatakan : ”Mengajar adalah memberikan sesuatu dengan cara membimbing dan membantu kegiatan belajar kepada seorang siswa dalam mengembangkan potensi intelektual emosional, spiritual sehingga potensi-potensi tersebut dapat berkembang secara optimal”. Maka dapat disimpulkan bahwa mengajar adalah menanamkan pengetahuan kepada siswa dengan mentransfer ilmu pengetahuan, menyediakan kondisi optimal yang merangsang serta mengarahkan kegiatan belajar anak didik untuk memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan atau sikap yang dapat membawa perubahan tingkah laku maupun betumbuh secara pribadi.

Metode Mengajar

Metode adalah salah satu alat atau cara yang digunakan untuk mencapai tujuan.

Metode mempunyai peran yang sangat besar dan penting dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan memanfaatkan metode secara akurat maka guru dapat mencapai tujuan pengajaran. Menurut Slameto (2003 : 65) mengatakan: ”Metode mengajar adalah suatu cara jalan yang harus di lalui di dalam mengajar”. Sedangkan menurut Djmarah (2005 :19) bahwa: ”Metode adalah suatu cara yang dipergunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan “. Penggunaan metode yang sesuai dan tepat akan dapat membuat situasi dan proses belajar berlangsung dengan efektif dan efisien. Perlu juga disadari bahwa setiap metode memiliki kebaikan dan kelemahan yang saling melengkapi.

a. Metode Diskusi

Menurut Sagala (2004 : 208) ”Metode diskusi adalah percakapan ilmiah yang responsif berisikan pertukaran pendapat yang di jalin dengan pertanyaan-pertanyaan problemati, pemunculan ide atau pendapat yang di lakukan oleh beberapa orang yang tergabung dalam kelompok itu yang diarahkan untuk memperoleh pemecahan masalahnya dan untuk mencari kebenaran”.Sardiman (2003 : 150) menyatakan ”Diskusi adalah cara penyajian pelajaran-pelajaran dimana siswa dihadapkan kepada suatu masalah yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan yang bersifat problematika untuk dibahas dan di pecahkan bersama”.

Dalam berdiskusi setiap orang yang berbicara atau mengemukakan pendapatnya tetapi tidak asal berbicara saja melainkan juga dapat mempertanggungjawabkan apa yang dikemukakannya. Dimana pendapat yang dikemukakannya tersebut harus berdasarkan prinsip-prinsip yang dapat dipertanggungjawabkan serta dapat menghormati pendapat orang lain, serta

menerima pendapat yang benar dan menolak

b. Metode Demonstrasi

Telah banyak defenisi yang di kemukakan oleh para ahli pendidikan tentang pengertian metode demonstrasi. Diantaranya adalah Dimiyati (2002 : 112) yang menyatakan bahwa: "Metode demonstrasi adalah metode mengajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencobakan suatu proses tertentu dalam kegiatan belajar mengajar".

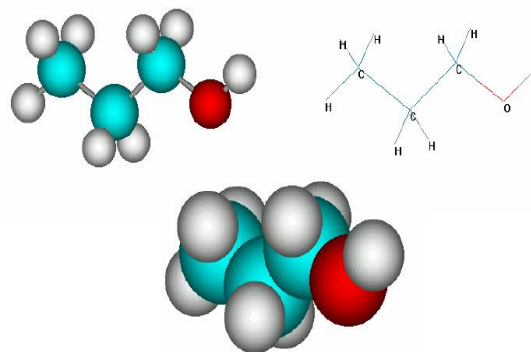
Wayan (2001 : 92) mengungkapkan " Demonstrasi adalah pertunjukan tentang proses terjadinya suatu peristiwa atau benda sampai pada penampilan tingkah laku yang di contohkan agar dapat di ketahui dan dipahami oleh siswa secara nyata atau turuannya ".

Metode demonstrasi adalah cara penyajian pelajaran dengan memperagakan atau mempertunjukkan kepada siswa sesuatu situasi atau benda tertentu yang sedang dipelajari baik benda yang sebenarnya ataupun berupa tiruan dimana disertai dengan penjelasan lisan. Metode demonstrasi sangat baik digunakan dalam memberikan gambaran yang jelas tentang hal-hal yang berhubungan dengan proses mengatur sesuatu, proses bekerjanya sesuatu, proses pengerjaan atau menggunakan komponen-komponen untuk membentuk suatu benda guna melihat kebenarannya.

3. Pengenalan Software Visualisasi Struktur Molekul

Sebelum dikenalkan aspek visualisasi struktur molekul, pada bagian ini dikenalkan format kode file (source code) sehingga dapat diterjemahkan komputer sebagai suatu gambaran struktur.

Molekul harus dijabarkan dalam bentuk identifikasi seluruh jenis atom-atom penyusun molekul dan koordinat atom tersebut dalam bentuk koordinat Cartesian (XYZ). Identifikasi jenis atom meliputi lambang atom, spesifikasi jenis atom, muatan dan keterangan lain bila diperlukan. Selanjutnya berdasarkan identifikasi jenis atom dan koordinat tersebut akan diterjemahkan menjadi susunan atom-atom dan oleh komputer untuk panjang ikatan yang sesuai akan diterjemahkan menjadi ikatan atom. Gambaran umum ini berlaku untuk seluruh program visualisasi komputer, yang membedakan hanya aturan penulisan dan format detail yang lebih spesifik. Sebagai contoh adalah pada gambar 1 untuk software Hyperchem berupa format identifikasi atom dan koordinat serta hasil visual yang ditampilkan.



Gambar
Contoh tampilan kode format struktur dan visualisasi dari senyawa propanol

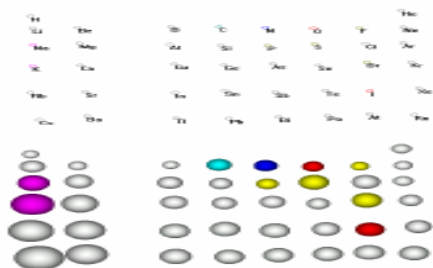
Materi Pembelajaran Kimia dengan Komputer

Berikut ini disajikan beberapa materi ilmu kimia tingkat SMU yang dapat digunakan sebagai materi praktek visualisasi dengan menggunakan komputer.

. Konsep periodisasi – ukuran jari-jari atom

Materi ini membahas tentang ukuran jari-jari atom yang memberi kontribusi

susunan periodik pada tabel berkala. Pada gambar 2 disajikan visualisasi jenis atom dan ditampilkan lambang atom yang dimaksud, selanjutnya pada gambar berikutnya dapat ditampilkan visual bola yang merepresentasikan atom yang sesuai dengan ukuran jari-jari atom tersebut.



Gambar
Visualisasi ukuran jari-jari atom untuk golongan A

Konsep periodisasi – panjang ikatan

Materi ini membahas tentang pengaruh jenis atom sesuai urutan pada satu golongan terhadap panjang ikatan dengan atom hidrogen yang terbentuk. Pada tabel 1 disajikan dengan pengaruh jenis ikatan tersebut terhadap panjang ikatan yang dihasilkan. Nilai panjang ikatan tersebut dapat diperoleh pada software HyperChem.

Tabel
Nilai panjang ikat antara H-X (X = halida) dan komparasi dengan H-H

Jenis ikatan	Visualisasi	Panjang ikatan (Angstrom)
H-I		1,58730
H-Br		1,42111
H-Cl		1,28359
H-F		0,82626
H-H		0,67660

Teori struktur molekul – VSEPR (Valence Shell Electron Pair Repulsion)

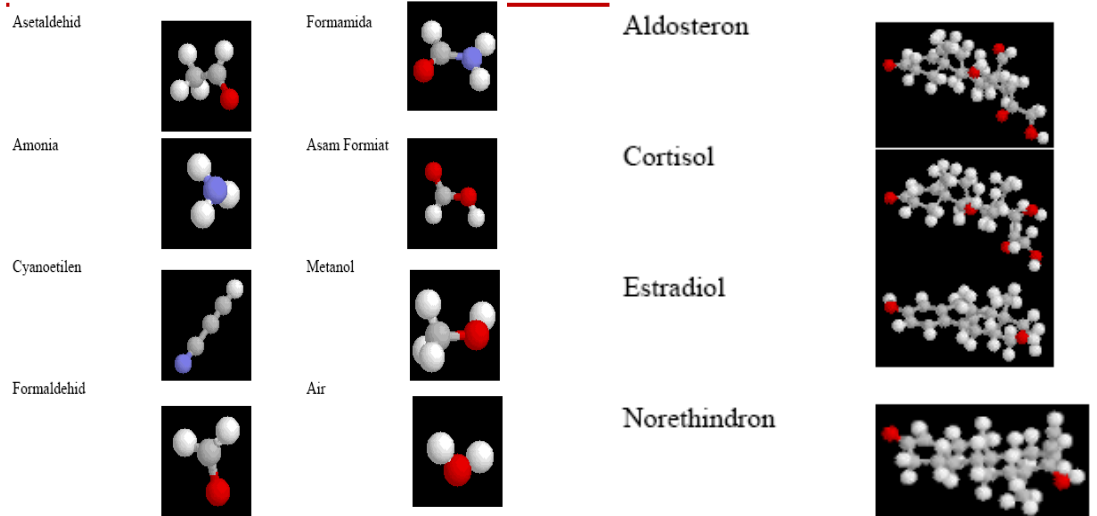
Pada bagian ini disajikan gambaran bentuk-bentuk geometri yang mungkin terjadi dengan berdasarkan teori VSEPR dan disajikan contoh-contoh molekul yang mengikuti bentuk geometri tersebut. Visualisasi secara tiga dimensional dapat membantu untuk lebih memperjelas bentuk geometri yang dimaksud yakni dengan eksplorasi dari berbagai arah.

Dengan program HyperChem atau Rasmol, sudut yang terbentuk dapat diukur juga. Dalam kaitan ini guru dapat memberi tugas bagi siswa untuk membuat berbagai jenis molekul lain seperti CH₄, NH₃, H₂O dan H₂S kemudian dipelajari bentuk geometri serta pengukuran sudut ikat yang terjadi. **Tabel**

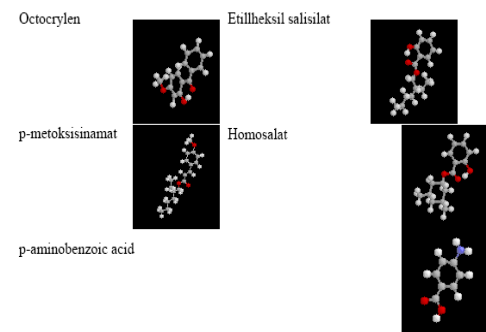
Bentuk geometri molekul berdasarkan teori VSEPR

Jumlah pasangan elektron	Geometry pasangan elektron (Sudut ikat)	Jumlah Atom di Sekeliling molekul	Bentuk geometri	Contoh Rumus Gambar
2	linear (180°)	2	linear	BeH ₂
3	trigonal planar (120°)	3	trigonal planar	CO ₃ ²⁻
		2	bent	NO ₂ ⁻
4	tetrahedral (109,5°)	4	tetrahedral	CH ₄
		3	trigonal piramidal	NH ₃
		2	bent	H ₂ O
5	trigonal bipiramidal (90°, 120°)	5	trigonal bipiramidal	PCl ₅
		4	see-saw	SF ₄
		3	Bentuk T	BrF ₃
		2	linear	ICl ₂ ⁻
6	oktahedral (90°)	6	oktahedral	SF ₆
		5	square piramidal	BrF ₅
		4	square planar	ICl ₄ ⁻

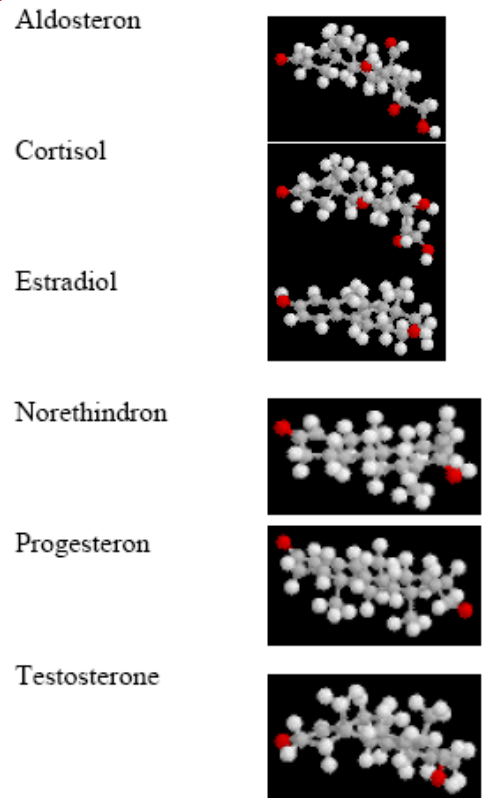
d. Visualisasi berbagai jenis senyawa organik sederhana



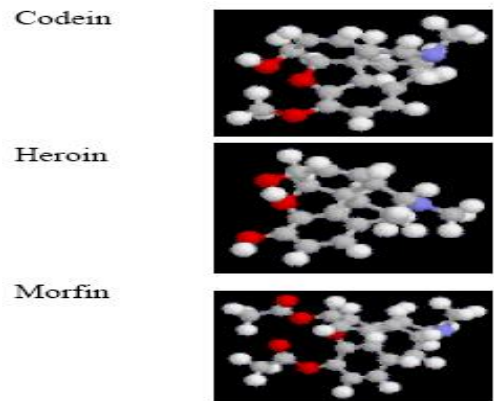
e. Visualisasi berbagai jenis senyawa organik : senyawa tabir surya



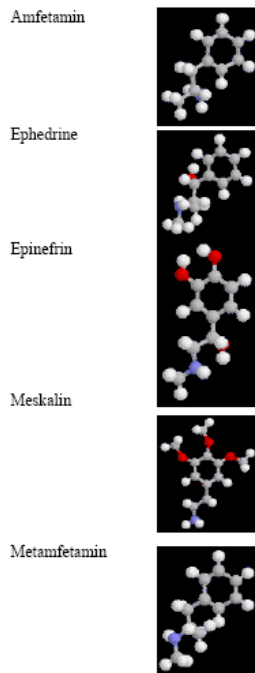
. Visualisasi berbagai jenis senyawa Organik : Hormon



g. Visualisasi berbagai jenis senyawa organik : Turunan Morfin



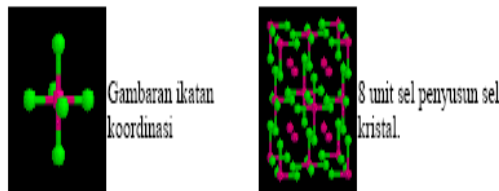
h. Visualisasi berbagai jenis senyawa organik: Neurotransmitters and



Mimics

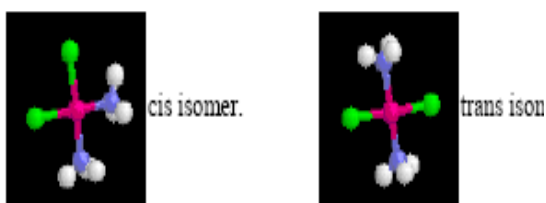
i. Visualiasi senyawa kompleks

Kalium heksakloroplatinat(IV), $K_2[PtCl_6]$



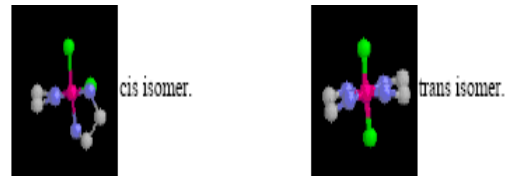
Diamminedichloroplatinum(II), $Pt(NH_3)_2Cl_2$, cis and trans

Senyawa cis-platin, $cis-Pt(NH_3)_2Cl_2$, yang merupakan senyawa antikanker dengan penjualan terbesar. Isomer trans bersifat tidak aktif.



Dichlorobis(ethylenediamine)cobalt(III), $Co(en)_2Cl_2^+$ cis and trans

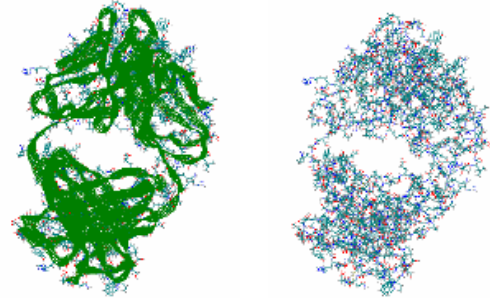
Isomer trans akan diendapkan pada larutan dingin dan isomer cis pada larutan panas.



j. Visualisasi senyawa makromolekul :
Imunoglobulin

```

HEADER IMMUNOGLOBULIN 29-NOV-88 1F19 1F19 3
COMPND R19.9 (IG*G2B=K= /CRIS====A=) FAB FRAGMENT 1F19 4
SOURCE MOUSE (MUS MUSCULUS) MONOCLONAL ANTIBODIES 1F19 5
AUTHOR M.B.LASCOMBE,P.ALZARI,R.POLJAK,A.NISONOFF
    
```



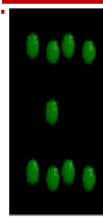
k. Visualisasi struktur kristal

Materi ini dapat divisualkan dengan program PowderCell. Face centered cubic or cubic close packed Logam-logam Ag, Al, Au, Cu, Ir, Ni, Pb, Pd, Pt, and Rh, serta gas mulia Ar, Kr, Ne, and Xe.



Hexagonal close packed

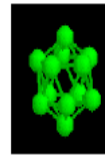
Be, β -Ca, Cd, α -Co, Hf, Mg, Os, Re, Ru, Sc, β -Sr, Tc, Ti, Tl, Y, Zn, and α -Zr.



1 unit sel



Struktur yang diperluas



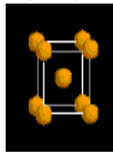
Icosahedral unit



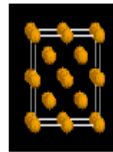
Space group R3m (166)

Body centered cubic

Logam-logam Ba, Cr, Cs, α -Fe, K, Li, Mo, Na, Rb, Ta, V, dan W

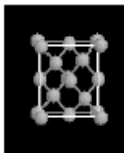


1 unit sel



8 unit sel

Intan



1 unit sel

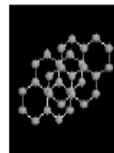


8 unit sel

Grafrit



1 unit sel

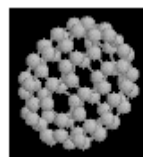


Struktur diperluas

Buckminsterfullerene



C₆₀

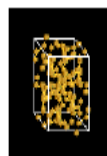


C₇₀

Sulfur



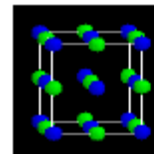
S₈ unit



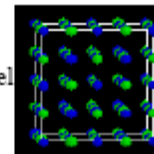
Unit cell
Space group Fddd (170)

Boron

**I. Visualisasi senyawa anorganik biner
Sodium chloride, NaCl**

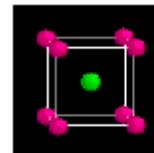


1 unit sel

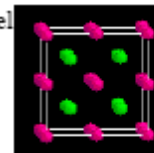


8 unit sel

Cesium chloride, CsCl



1 unit sel



8 unit sel

PENUTUP

Proses praktek visualisasi pada pembelajaran ilmu kimia haruslah kreatif inovatif yang dapat memberikan nilai tambah dalam rangka pelaksanaan kurikulum berbasis kompetensi memberikan wawasan yang terkait dengan konteks molekul tersebut.

Untuk keperluan visualisasi senyawa-senyawa organik atau anorganik tertentu, dapat digunakan software Rasmol. Software ini dapat didownload secara gratis dari internet. Kelemahan software ini hanya dapat untuk visualisasi tanpa dapat digunakan untuk pembuatan atau manipulasi struktur molekul. Software yang dapat digunakan untuk keperluan pembuatan atau manipulasi struktur misalnya adalah HyperChem, Chem3D atau Alchemy.

DAFTAR PUSTAKA

Grant, G.H.dan Richards, W.G., 1995, Computational Chemistry, Oxford Science Publication, Oxford University Press. Oxford.

Leach, A.R., 1996, Molecular Modelling :
Principles and Aplications, Addison
Wishley, Longman, Southampton
University, London.

Website : <http://www.molecules.org/>