

**LAPORAN PENELITIAN  
FUNDAMENTAL**



**EFEKTIFITAS PRAKTIKUM MULTIMEDIA STRUKTUR ATOM DAN  
IKATAN KIMIA DALAM MENGATASI MISKONSEPSI KIMIA  
MAHASISWA**

Oleh:

**Dr. Retno Dwi Suyanti MSi**

**Prof.Drs.KH.Sugiyarto MSc.PhD**

**DIBIAYAI oleh Dirjend dikti Kemdiknas th 2011**

**Nomor: 199/SP2H/PL/Dit.Litabmas/IV/2011**

**Tanggal 14 April 2011**

**UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
November, 2011**

## LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian :Efektifitas Praktikum Multimedia Struktur Atom dan Ikatan Kimia dalam Mengatasi Miskonsepsi Kimia Mahasiswa
2. Peneliti Utama
- a. Nama Lengkap : Dr. Retno Dwi Suyanti MSi
- b. Jenis Kelamin : P
- c. NIP : 196601261991032003
- d. Pangkat/Golongan : IV/a
- e. Jabatan Struktural : -
- f. Jabatan fungsional : Lektor Kepala
- g. Fakultas/Jurusan : FMIPA/Pendidikan Kimia
- h. Pusat Penelitian : Lembaga Penelitian UNIMED
- i. Alamat : Jl.Willem Iskandar Psr V Medan 20221
- j. Telp/Faks : (061) 6625970/ 061 6641347
- k. Alamat Rumah : Komplek Naga Mas Permai Jl. Sani A.Mutholib Lk 2 No 86 Terjun Medan Marelan 20256
- l. Telp/ HP : 0811609557 / 08157016034
- m. E-mail : [dwi\\_hanna@yahoo.com](mailto:dwi_hanna@yahoo.com)
3. Usul Jangka Waktu Penelitian : 2 tahun
4. Pembiayaan
- a. Usul Biaya Tahun Pertama : Rp 40.000.000,-
- b. Dana yang disetujui : Rp 30.000.000,-
- c. Usul Biaya Tahun kedua : Rp 40.000.000,-

Mengetahui,

Medan, Nov 2011

  
Ketua Peneliti



Prof. Dr. M. Ghani, Sc. PhD  
NIP. 195903051986011001

Dr. Retno Dwi Suyanti MSi  
NIP. 196601261991032003

Menyetujui,

Ketua Lembaga Penelitian,

  
Dr. Riawan Abd.Sani MSi  
196401101988031002

## RINGKASAN

### Efektifitas Praktikum Multimedia Struktur Atom dan Ikatan Kimia dalam Mengatasi Miskonsepsi Kimia Mahasiswa.

Dr. Retno Dwi Suyanti, MSi, Prof.Drs.KH Sugyanto MSc,PhD

Telah dilakukan Penelitian tentang penyajian materi pokok bahasan "Struktur Atom" dalam kegiatan "praktikum media peraga serta kuliah dengan multimedia yang mencakup grafis, animasi dan power point. Untuk itu disediakan berbagai software microsoft office untuk melakukan berbagai perhitungan, pengeplotan ke Grafik serta animasi power poin terkait prosedur praktikum multimedia Struktur Atom. Untuk kegiatan ini diterapkan model Project Based Learning (PBL) khususnya pada materi Spektrum yang pada gilirannya mahasiswa diarahkan menelusuri proses mendapatkan tetapan Rhydberg sebagai mana ditemukan para ahli kimia selama 40 th. Untuk lebih terarah disediakan lembar kerja (sebagai instrumen) yang harus diselesaikan untuk menguji pemahaman praktikan yang selanjutnya akan dijadikan **manual prosedur praktikum produksi media**. Untuk keperluan umpan balik disediakan lembar respon mahasiswa perihal materi, bahan, tampilan dan efektivitas acara ini.

Penelitian ini mencoba menyajikan materi pokok bahasan dalam Kimia Anorganik mencakup *struktur atom* dan Ikatan kovalen pada Karbon. Untuk pemahaman struktur atom ini, mahasiswa **tidak perlu** melakukan pengamatan langsung pada spektrum atom hidrogen karena tidak tersedianya peralatan. Melalui praktikum ini akan disajikan data panjang gelombang garis-garis spektrum atom hidrogen yang diasumsikan bahwa data tersebut merupakan hasil amatan praktikan sendiri. Kemampuan interpretasi mahasiswa akan dikembangkan dengan menghubungkan data tersebut untuk merumuskan deret Lyman, Balmer dan Paschen. Kegiatan mahasiswa selanjutnya menetapkan  $R_H$  dan diagram transisi-emisi atom Hidrogen menurut Bohr. Dengan praktikum ini miskonsepsi terkait struktur atom teratasi dan hasil belajar Kimia Anorganik mahasiswa meningkat dari rerata pretes 33 mejadi 82.78 untuk postes dengan gain ternormalisasi:0,73 masuk kategori tinggi.

## SUMMARY

### **The effectivity of Multimedia Pracktickum Structure Atomic and Chemical Bonding for overcoming student's misconception in Chemistry**

By : Dr. Retno Dwi Suyanti, MSi, Prof.Drs.KH Sugyarto MSc,PhD

The fundamental research about using multimedia practicum astructure Atomic model for overcoming misconception in Inorganic Chemistry Integrated Learning have been conducted. The students inquire and discover for analyzing how Rydberg constanta be found.. Work sheets which available for measure the student's comprehend in practical is prepared refer as manual procedure of practical grafis media. The feed back of this activity, the students fill the questioner about student response related discover and inquire  $R_H$  through calculate emition energy. The result of research shows that there is significant mean increase beetween pretest (33) and post test scores (82). The normalized gain score average caused by using the model is 0.731 in high category. Misconceptions in Structur Atomic can be overcome through using this model such as how interpreted fourth series of Spectrum Hydrogen: Lyman, Balmer, Paschen and Pfund. Students joyfull and interest for finding  $R_H$  through this multimedia practicum. The Efectivity of Multimedia Practicum in Atomic Structure for Overcoming Students Misconception Inorganic Chemistry. This research try to present discussion direct material in Inorganic Chemistry include atomic structure . To the understanding of this atomic structure, student not conduct direct perception hydrogen atomic spectrum because is not available of equipments. Through this practicum will be presented assumed hydrogen atom spectral lines wavelength data that the data represent result of students observe alone. interpretation puan developed by connecting the the data to formulate Lyman series, Balmer and of Paschen. Activity of mahasiwa hereinafter specify and diagram of transisi-emisi hydrogen atom according to Bohr. Directional to be more provided spread sheet which must be finished to test the understanding of inquiry items of Practicum usage this interactive multimedia, more than anything else lecturing with Hydrogen spectrum appearance multimedia and atomic structure. With this lab practicum related misconception atomic structure be overcome and result of learning Inorganic Chemistry shows student average in mentioned high category improvement. Students perception toward this activity very interest (92% responsive). Using this multimedia lab model will improve students achievement in Structure Atomic.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kasih atas berkat dan anugerahNya maka penulis dapat menyelesaikan penelitian Fundamental dengan judul: Efektifitas Praktikum Multimedia Struktur Atom dan Ikatan Kimia dalam Mengatasi Miskonsepsi Kimia Mahasiswa. dengan baik dan lancar.

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar berkat bantuan dan kerjasama berbagai pihak dengan penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI), Departemen Pendidikan Nasional melalui Dit.Litabmas yang mendanai penelitian ini melalui Proyek Dana Fundamental.
2. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan (UNIMED) dan Dekan F-MIPA UNIMED yang membantu dalam kemudahan Administrasi.
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNIMED yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam melakukan penelitian di kelas.
4. Ketua Prodi Kimia Non-Dik dan Pendidikan Kimia yang telah memberikan kesempatan untuk penelitian pada mata kuliah Kimia Anorganik.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini belumlah sempurna walaupun penulis telah bekerja semaksimal mungkin. Namun demikian penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi siapa saja yang menggunakannya.

Medan, November 2011

(Penulis)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan Laporan Akhir	ii
Ringkasan	iii
Summary	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Lampiran	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>3</b>
Metode Praktikum	3
Spektrum Atom Hidrogen	4
Miskonsepsi Kimia	6
<b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN</b>	<b>15</b>
3.1 Tujuan Penelitian	15
3.2 Manfaat Penelitian	16
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	<b>17</b>
4.1 Subjek dan Objek Penelitian	17
4.2 Hipotesis	17
4.3 Setting Penelitian	17
4.4 Rancangan Penelitian	17
4.5 Desain Tahapan Penelitian	18
4.6 Instrumen Penelitian	19
4.7 Metode Pengumpulan dan analisis data	19
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>22</b>
A. Hasil Penelitian	22
5.1 Hasil Prestasi Belajar	22
5.2 Respon Mahasiswa	37
B. Pembahasan	38
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>40</b>
A. Kesimpulan	40
B. Saran	41
<b>Daftar Pustaka</b>	<b>42</b>

**DAFTAR GAMBAR**

**Halaman**

Gambar 1. Spektrum emisi hidrogen hingga UV dan IR 13

Gambar 2. Spektrum Hidrogen pada deret Lyman, Balmer dan Paschen 13

Gambar 3. Spektrum emisi atom hydrogen 14



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Miskonsepsi terkait ikatan dan struktur atom	22
Tabel 5.2 Peningkatan Prestasi Belajar	31
Tabel 5.2 Tabel Energi Emisi Spektrum Hidrogen	32
Tabel 5.3 Respon Terhadap Penggunaan LKM	36
Tabel 5.4 Rekap Persepsi Terhadap Media Peraga	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Curriculum Vitae	60
Lampiran 5 Naskah Jurnal Penelitian	71
Lampiran 3 Foto dokumen penelitian	86
Lampiran 4 Lembar Kerja Struktur Atom	90
Lampiran 5 Surat Perintah Mulai Kerja	98



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Model perkuliahan yang mampu membekali sesuatu pengetahuan yang akan terinternalisasi dalam diri mahasiswa (kemampuan generik) merupakan hal yang penting dewasa ini. Untuk dapat menjadi kemampuan generik mahasiswa, maka miskonsepsi mahasiswa dalam ilmu kimia yang mendasar seperti struktur atom dan ikatan kimia harus diatasi. Namun demikian perlu disadari bahwa untuk menanamkan konsep yang benar pada kedua pokok bahasan tersebut tidak dapat diterapkan praktikum dengan alat dan bahan kimia di laboratorium. Oleh karena itu melalui penelitian ini akan dirancang praktikum multimedia tanpa bahan kimia terkait dengan struktur atom dan ikatan kimia yang karakteristik kontennya tergolong abstrak tersebut.

Kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan salah satu kegiatan pembelajaran Kimia selain "class teaching". Ilmu kimia dibangun dari sebagian besar hasil-hasil penelitian laboratorium, maka kegiatan praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang sangat vital baik dalam memahami maupun mengembangkan ilmu kimia. Oleh karena itu semakin "lengkap-variatif" suatu kegiatan praktikum, semakin mendekati ciri hakiki ilmu kimia itu, sehingga pembelajaran kimia selalu "didampingi" dengan kegiatan praktikum.

Keterbatasan dana / fasilitas, umumnya menjadi kendala utama minimnya kegiatan praktikum kimia, karena umumnya material kimia bersifat sebagai barang habis pakai. Oleh karena itu pengembangan suatu model, khususnya model praktikum berbasis multimedia, merupakan salah satu alternatif yang dipandang sangat tepat untuk pembelajaran geometri kristal kimiawi, dan ini dapat dengan mudah dilaksanakan secara terintegrasi dengan perkuliahan, jadi bersifat tahan lama.

Adanya kegiatan praktikum multimedia yang dilakukan sendiri oleh mahasiswa diharapkan dapat memperbaiki interpretasi dari berbagai fenomena alam terkait dengan "geometri kristal kimiawi" dan karakteristik unsur dalam kimia umum sehingga pemahamannya akan lebih kokoh dan knowledge space-nya berkembang. Dengan pemahaman yang kokoh serta kemampuan knowledge space

yang tinggi, mahasiswa akan berkembang kemampuan generik kimianya baik dalam aspek konsistensi logis, logika inferensial maupun pengamatan tak langsung. Kemampuan generik inilah yang kelak akan mereka miliki untuk digunakan dalam memecahkan persoalan di dunia kerja.

## 2. Rumusan Masalah

Permasalahan utama dalam penelitian ini yaitu "bagaimana menjarang dan mengatasi miskonsepsi Kimia mahasiswa melalui praktikum multimedia struktur atom dan ikatan kimia?"

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Metode Praktikum

Praktikum berasal dari kata praktik yang artinya pelaksanaan senyawa nyata apa yang disebut dalam teori. Sedangkan praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dikeadaan nyata. Pada hakikatnya kegiatan praktikum dapat diartikan sebagai salah satu strategi mengajar dapat menggunakan pendekatan ilmiah terhadap gejala-gejala, baik gejala sosial, psikis, maupun fisik yang diteliti, diselidiki dan dipelajari. Praktikum berisi perintah-perintah yang harus dilakukan sesuai dengan prosedur kegiatan yang dilakukan dan persoalan-persoalan yang dikerjakan atau dijawab oleh siswa" (Azhar, 1993). Praktikum memuat substansi kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa, dimana substansi yang akan dipelajari harus ditulis secara lengkap dan disusun secara sistematis, menampilkan substansi kompetensi secara utuh. Dalam penyusunan substansi harus sinkron dengan tujuan-tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya". (IKIP Yogya, 1997; <http://www.yahoo.com> // Praktik).

Metode praktikum adalah metode pemberian kesempatan kepada anak didik perorangan atau kelompok, untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan. Dengan metode ini anak didik diharapkan sepenuhnya terlibat merencanakan praktikum, melakukan praktikum, menemukan fakta,

mengumpulkan data, mengendalikan variabel, dan memecahkan masalah yang dihadapinya secara nyata ( Djamarah, 2002 ). Menurut (Roestiyah,1998) metode praktikum adalah salah satu cara mengajar, dimana siswa melakukan suatu percobaan tentang suatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru. Menurut (Sagala,2005), praktikum adalah percobaan untuk membuktikan suatu pertanyaan atau hipotesis tertentu.

### **Spektrum Emisi Atom Hidrogen**

Tabung sinar hidrogen merupakan suatu tabung tipis yang berisi gas hidrogen pada tekanan rendah dengan elektroda pada tiap-tiap ujungnya. Jika anda melewati tegangan tinggi (katakanlah, 5000 volt), tabung akan menghasilkan sinar berwarna merah muda yang terang.

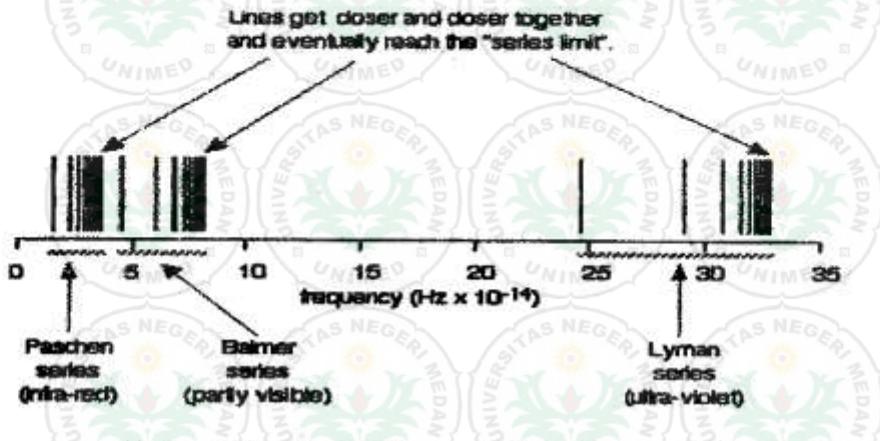
Jika sinar tersebut dilewatkan pada prisma atau kisi difraksi, sinar akan terpecah menjadi beberapa warna. Warna yang dapat anda lihat merupakan sebagian kecil dari spektrum emisi hidrogen. Sebagian besar spektrum tak terlihat oleh mata karena berada pada daerah infra-merah atau ultra-violet.

Pada foto berikut, sebelah kiri menunjukkan bagian dari tabung sinar katoda, dan sebelah kanan menunjukkan tiga garis yang paling mudah dilihat pada daerah tampak (visible) dari spektrum. (mengabaikan "pengotor" – biasanya berada di sebelah kiri garis merah, yang disebabkan oleh cacat pada saat foto diambil. Lihat catatan di bawah)



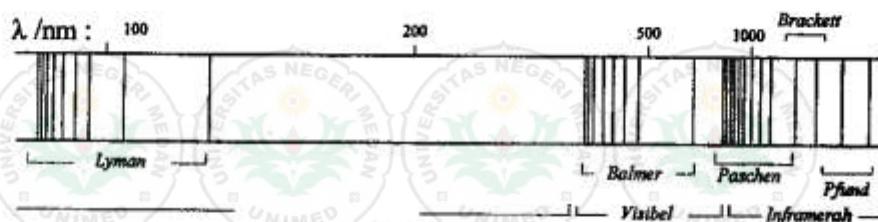
Gambar 1. Spektrum emisi hidrogen hingga UV dan IR

Ada lebih banyak lagi spektrum hidrogen selain tiga garis yang dapat anda lihat dengan mata telanjang. Hal ini memungkinkan untuk mendeteksi pola garis-garis pada daerah ultra-violet dan infra-merah spektrum dengan baik. Hal ini memunculkan sejumlah "deret" garis yang dinamakan dengan nama penemunya. Gambar di bawah menunjukkan tiga dari deret garis tersebut, deret lainnya berada di daerah infra-merah, jika digambarkan terletak di sebelah kiri deret Paschen.



Gambar 2. Spektrum Hidrogen pada deret Lyman, Balmer dan Paschen

Deret Lyman merupakan deret garis pada daerah ultra-violet.



## Ultraviolet

Gambar 3. Spektrum emisi atom hidrogen

Perhatikan bahwa garis makin rapat satu sama lain dengan naiknya frekuensi. Akhirnya, garis-garis makin rapat dan tidak mungkin diamati satu per satu, terlihat seperti spektrum kontinu. Hal itu tampak sedikit gelap pada ujung kanan tiap spektrum. Spektrum emisi atom hidrogen bebas dalam keadaan tereksitasi. Spektrum emisi atom hidrogen bebas dalam keadaan tereksitasi ternyata terdiri atas beberapa set garis-garis spektrum yaitu satu set dalam daerah uv (*ultra violet*), satu set dalam daerah tampak (*visible*, artinya tampak oleh mata manusia) dan beberapa set dalam daerah inframerah (IR, *infrared*) dari spektrum elektromagnetik seperti ditunjukkan oleh Gambar Spektrum ini diperoleh bila cahaya pucat kebiruan dari gas hidrogen yang dipijarkan (artinya teratomisasi) dilewatkan pada sebuah prisma gelas.

Bertahun-tahun para ilmuwan berusaha mendapatkan suatu pola formula yang melukiskan hubungan antar panjang gelombang ( $\lambda$ ) garis-garis spektrum atom hidrogen, dan akhirnya pada tahun 1885 J. Balmer (Swiss) berhasil menunjukkan bahwa grafik hubungan antara frekuensi ( $\nu$ ) dengan  $1/n^2$  ternyata berupa garis lurus dengan mengikuti rumusan:

$$\lambda) = 8,2202 \times 10^{14} \left(1 - \frac{4}{n^2}\right) \text{ Hertz} \quad (\text{dengan } n = 3, 4, 5, 6, \dots) \quad (1.1)$$

Oleh karena  $1/\lambda = \bar{\nu}$  (bilangan gelombang) dan  $\nu = c/\lambda$ , maka persamaan (1.1) dewasa ini sering diungkapkan sebagai berikut:

$$\bar{\nu} = 1/\lambda = 109679 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right) \text{ cm}^{-1}, \quad (\text{dengan } n = 3, 4, 5, 6, \dots)$$

tentunya relatif kurang stabil daripada keadaan dasarnya. Suatu atom atau molekul dapat berada dalam keadaan tereksitasi karena pengaruh pemanasan atau listrik, dan akan kembali ke keadaan dasar dengan memancarkan energi radiasi sebagai spektrum garis yang besarnya sama dengan perbedaan energi antara kedua tingkat energi yang bersangkutan. Dari persamaan (1.10) perbedaan energi,  $\Delta E$ , antara dua orbit elektron  $n_1$  dan  $n_2$  ( $n_2 > n_1$ ) dapat dinyatakan dengan formula:

$$\Delta E = \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^2} \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

Dengan mengenalkan besaran energi cahaya menurut Einstein,  $\Delta E = h\nu = hc\bar{\nu}$

, ke dalam persamaan (1.11) diperoleh:  $\Delta E = \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^2} \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$

..... (1.2)

dan

$$\bar{\nu} = \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 ch^3} \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \dots\dots\dots$$

Persamaan diatas ini jelas identik dengan persamaan Ritz (1.5), sehingga tetapan Rydberg,  $R_H$ , dapat dihitung secara teoretik yaitu sebesar  $109708 \text{ cm}^{-1}$ ; suatu hasil yang sangat menakjubkan dibandingkan dengan hasil eksperimen,  $R_H = 109679 \text{ cm}^{-1}$ . Dengan demikian, Bohr mampu mendemonstrasikan perhitungan-perhitungan yang cukup akurat terhadap spektrum garis atom hidrogen.

### Miskonsepsi

Materi pembelajaran atau perkuliahan pada umumnya disampaikan secara lisan -ceramah dan menunjuk pada beberapa buku sebagai daftar pustaka yang disarankan untuk dibaca oleh (maha)siswa. Fungsi guru (dosen) yang dominan yaitu mentransfer konsep-konsep (IPA-kimia) ke dalam diri (maha)siwa. Pelajar benar-benar membangun konsep-konsepnya sendiri. Bangun konsep (kimiawi) yang dimiliki pelajar sering berbeda dari bangun konsep yang dimiliki

Bila elektron menempati orbit pertama ( $n = 1$ ), dikatakan bahwa atom hidrogen dalam *keadaan dasar* atau *ground state* karena atom ini mempunyai energi terendah yang umumnya dicapai pada temperatur kamar untuk hampir sebagian besar unsur maupun molekul. Untuk keadaan tingkat energi yang lebih tinggi, yaitu  $n > 1$  untuk atom hidrogen, dikatakan atom dalam *keadaan tereksitasi* yang



instruktornya dan yang telah dicoba dipresentasikan. Perbedaan konsep ini oleh para ahli peneliti pendidikan (Nakhleh, 1992 : 191) dilukiskan secara variatif sebagai "prekonsepsi", "miskonsepsi", "kerangkakerja alternatif", "pengetahuan anak", "sistem deskriptif pelajar" dan "sistem ekplanatori".

Nakhleh (1992 : 191) menyatakan bahwa "misconception means any concept that differs from the commonly accepted scientific understanding of the term" ; Novak & Gowin menyatakan hal yang sejalan bahwa "misconception is the term commonly used to describe an unaccepted (and not necessarily wrong) interpretation of a concept illustrated in the statement in which the concept is embedded. Tetapi, van den Berg (1991) menegaskan bahwa dalam bidang ipa, "miskonsepsi" umumnya identik dengan "kesalahan". Jadi, istilah miskonsepsi diartikan sebagai konsep apa saja yang berbeda dari pemahaman ilmiah / saintifik yang umumnya diterima untuk konsep yang bersangkutan. Sekali terintegrasi ke dalam struktur kognitif pelajar, miskonsepsi mempengaruhi proses belajar selanjutnya. Informasi baru yang masuk ke dalam struktur kognitif tidak terkoneksi secara tepat, sehingga terjadilah pemahaman yang lemah atau pemahaman-salah (misunderstanding) terhadap konsep yang bersangkutan. Namun demikian, Novak & Gowin berpendapat bahwa makna yang terungkap bukanlah suatu miskonsepsi pada (maha)siswa, melainkan pada makna fungsional. Hal ini didukung oleh kenyataan bahwa miskonsepsi dapat berlangsung dalam kurun waktu cukup lama, namun jika "konsep-konsep penghubung" diintegrasikan ke dalam kerangka konseptual seseorang, ternyata "miskonsepsi" menjadi hilang.

Berbagai usaha telah dilakukan oleh guru (dosen) agar "transfer ilmu" berlangsung dengan "benar" dan lancar, misalnya dengan model-model yang dapat divisualisasikan, demonstrasi dan atau kegiatan laboratorium, dan sebagainya. Namun demikian kenyataan menunjukkan bahwa (maha)siswa tidak hanya mendapat kesulitan dalam belajar kimia melainkan terjadi miskonsepsi. Terjadinya miskonsepsi dalam kimia baik bagi siswa SMU maupun hingga tingkat universitas pada berbagai macam konsep dalam bidang Kimia Dasar, Kimia Anorganik, Kimia Fisik, maupun Ikatan Kimia telah banyak dilaporkan oleh para ahli pendidikan kimia (sebagaimana dinyatakan dalam daftar pustaka ini).

Kesulitan pemahaman konsep-konsep (IPA) kimia tertentu hingga mengakibatkan terjadinya miskonsepsi, barangkali bergantung pada karakteristik konsep-konsep itu sendiri disamping kultur (maha)siswa. Berdasarkan teori

konstruktivistik, ilmu pengetahuan dibangun dalam pikiran (maha)siswa (Bodner : 1986) ; pembentukan konsep dalam pikiran ini dipengaruhi oleh pre-konsep yang ada sebelumnya. Dengan demikian "kekeliruan" pembentukan konsep yang ditransfer akan menghasilkan konsep yang berbeda ("salah") dari kebenaran konsep yang diharapkan. Tentu saja miskonsepsi diyakini ada hubungannya dengan rendahnya prestasi hasil belajar khususnya jika alat evaluasi belajar benar-benar menuntut kebenaran konsep.

Contoh miskonsepsi yang sering terungkap dalam beberapa pernyataan misalnya: 1) Untuk melihat benda-benda yang berukuran mikro dipakai mikroskop, sebab mikroskop memperbesar ukuran benda yang bersangkutan; 2) Kecepatan benda jatuh (bebas) bergantung pada massa (berat) benda yang bersangkutan, makin berat makin cepat jatuhnya; dan 3) Jika sebatang pensil dimasukkan ke dalam air (dalam gelas), maka pensil tersebut akan menjadi bengkak.

#### **Metode Evaluasi Miskonsepsi**

Pendekatan paling umum dilakukan untuk memperoleh informasi perihal miskonsepsi yaitu melalui metode wawancara dan atau "open-ended responses" terhadap pertanyaan atas topik spesifik. Untuk pengajaran dalam kelas, pendekatan alternatif dapat menggunakan item yang didasarkan pada format pilihan ganda, namun lebih tepat disertai alasan jawaban termasuk item-miskonsepsi (De Vos & Verdonk, 1987 : 692). Item tes dapat pula disusun dalam bentuk uraian perihal suatu konsep, dengan model isian singkat. Pada dasarnya Novak & Gowin menyatakan bahwa terjadinya miskonsepsi dapat dirunut dengan mengidentifikasi adanya "konsep-konsep" penghubung yang hilang.

#### **Miskonsepsi Kimia**

Kesalahan-kesalahan dalam pemahaman konsep (miskonsepsi) kimia akan memberikan penyesatan lebih jauh jika tidak dilakukan pembenahan. Anehnya miskonsepsi itu sering sekali tidak disadari oleh pengajar kimia.(Barke, 2009).

Bahasan mengenai miskonsepsi tentang pelajaran kimia sudah sangat banyak diteliti oleh para guru, mahasiswa, peneliti-peneliti di Indonesia. Namun

dari apa yang mereka hasilkan itu sangat sedikit yang dipublikasikan. Entah alasannya apa, mungkin takut dijiplak. Padahal jika hasilnya dipublikasikan tentu akan sangat berguna bagi praktisi pengajar untuk mata pelajaran yang menjadi fokus penelitiannya.

Miskonsepsi siswa sebelum dan sesudah pengajaran formal menjadi suatu perhatian utama diantara para peneliti di Pendidikan Sains karena mereka mempengaruhi bagaimana siswa mempelajari ilmu pengetahuan baru. Memainkan sebuah peranan penting pada pembelajaran berikutnya dan menjadi sebuah halangan dalam memperoleh tubuh yang benar dari pengetahuan. Pada tulisan ini beberapa miskonsepsi siswa tentang ikatan kimia diberikan dalam sebuah literatur yang telah diselidiki dan disajikan. Untuk tujuan ini, suatu literatur yang diperinci melihat tentang ikatan kimia dari data yang telah dikumpulkan dan disajikan menurut masa lalu.

Miskonsepsi kimia adalah sebuah hasil dari Royal Society dari program kimia untuk mendukung pendidikan pada sains kimia. Keith Taber adalah seorang ahli di sekolah RSC pada tahun 2000-2001. Dia mengembangkan materi ini untuk membantu para guru dalam menggunakan 'konsep alternatif' yang membawa siswa dalam pembelajaran kimia mereka. Dia menyatakan hampir 100 guru pada sekolah tingkat elementary hingga universitas yang membantu mengembangkan dan menilai pendekatan ini pada pembelajaran konsep. Dia merekomendasikan pada bagian I bahwa guru kimia menyelidiki apa yang dipikirkan siswa tentang ide-ide sains sama sebelum latihan dimulai dan mengeksplorasi persepsi siswa dari konsep kimia pada sebuah dasar yang berkelanjutan sebagai sebuah bagian penting dari proses belajar mengajar.

Pada sains, sering ada banyak gagasan yang seringkali disalahartikan. Hal ini dapat menyebabkan pelajar meniru dengan membuat pengertian dari konsep abstrak. Juga karena sains terus menerus mengalami perubahan untuk beradaptasi dengan penemuan dan metode baru.

## Kemampuan Generik Kimia

Secara umum kemampuan generik kimia yang dikembangkan menurut Fatimah *et al.*, (2001) (dalam Suyanti, 2006) mencakup:

a. Pengamatan Langsung: dapat diperoleh pada kejadian yang ditemui sehari-hari dan atau terjadi saat melakukan percobaan di laboratorium. Kemampuan pengamatan langsung dapat diajarkan pada hampir semua topik pembelajaran kimia dasar termasuk kimia koordinasi.

b. Pengamatan Tak Langsung

Kimia adalah suatu ilmu yang mempelajari materi dan energi. Ada gejala-gejala yang dapat diamati secara langsung seperti perubahan warna suatu zat, Namun banyak sekali hal yang tidak dapat diamati secara langsung . Diperlukan suatu peralatan atau suatu sifat untuk menentukan atau menunjukkan suatu gejala. Misalnya menentukan banyaknya atom atau molekul dalam zat yang beratnya tertentu.

c. Pemahaman tentang skala

Untuk dapat memahami kimia secara benar, maka seseorang harus mempunyai kepekaan yang tinggi tentang skala. Misal dalam satu mol setiap zat terdapat  $6,022 \times 10^{23}$  molekul.

d. Bahasa Simbolik

Simbol yang digunakan sebagai lambang tiap unsur bersifat internasional, artinya siapapun yang berkecimpung dalam kimia untuk menggunakan simbol yang sama. Bahasa simbol harus dimaknai fisis/pengertiannya dengan benar.

e. *Logical Frame.*

menyebabkan sifat kimia yang mirip.

g. Hukum Sebab Akibat

Kemampuan untuk memahami dan menggunakan hukum sebab-akibat misalnya pada topik pergeseran kesetimbangan.

h. Pemodelan

Dalam mempelajari ilmu kimia beberapa materi harus dipelajari secara abstrak. Hal ini merupakan kesulitan bagi mahasiswa maupun dosen, sehingga dituntut kemampuan pemodelan.

i. *Logical Inference*

Merupakan kemampuan generik untuk dapat mengambil kesimpulan baru sebagai akibat logis dari hukum-hukum terdahulu, tanpa harus melakukan percobaan baru.

j. Abstraksi

Merupakan kemampuan mahasiswa untuk menggambarkan hal-hal abstrak ke dalam bentuk nyata. Kimia Anorganik adalah studi sintesis dan perilaku senyawa-senyawa anorganik dan organologam. Terapannya dalam industri

*Logical frame* ialah kemampuan generik untuk berpikir sistematis yang didasarkan pada keteraturan fenomena.

f. **Konsistensi Logis**

Ilmu kimia pengembangannya didasarkan pada cara induktif, sehingga dituntut untuk melihat adanya konsistensi logis dari hasil pengamatan data.



kimia : katalisis, sains material, pigmen, surfaktan, pelapisan, obat, bahan-bakar minyak dan pertanian.

Kesalahan-kesalahan dalam pemahaman konsep (miskonsepsi) kimia akan memberikan penyesatan lebih jauh jika tidak dilakukan pembenahan. Anehnya miskonsepsi itu sering sekali tidak disadari oleh pengajar kimia.

Bahasan mengenai miskonsepsi tentang pelajaran kimia sudah sangat banyak diteliti oleh para guru, mahasiswa, peneliti-peneliti di Indonesia. Namun dari apa yang mereka hasilkan itu sangat sedikit yang dipublikasikan. Entah alasannya apa, mungkin takut dijiplak. Padahal jika hasilnya dipublikasikan tentu akan sangat berguna bagi praktisi pengajar untuk mata pelajaran yang menjadi fokus penelitiannya.

Miskonsepsi siswa sebelum dan sesudah pengajaran formal menjadi suatu perhatian utama diantara para peneliti di Pendidikan Sains karena mereka mempengaruhi bagaimana siswa mempelajari ilmu pengetahuan baru. Memainkan sebuah peranan penting pada pembelajaran berikutnya dan menjadi sebuah halangan dalam memperoleh tubuh yang benar dari pengetahuan. Pada tulisan ini beberapa miskonsepsi siswa tentang ikatan kimia diberikan dalam sebuah literatur yang telah diselidiki dan disajikan. Untuk tujuan ini, suatu literatur yang diperinci melihat tentang ikatan kimia dari data yang telah dikumpulkan dan disajikan menurut masa lalu.

Miskonsepsi kimia adalah sebuah hasil dari Royal Society dari program kimia untuk mendukung pendidikan pada sains kimia. Keith Taber adalah seorang ahli di sekolah RSC pada tahun 2000-2001. Dia mengembangkan materi ini untuk membantu para guru dalam menggunakan "konsep alternatif" yang membawa siswa dalam pembelajaran kimia mereka. Dia menyatakan hampir 100 guru pada sekolah tingkat elementary hingga universitas yang membantu mengembangkan dan menilai pendekatan ini pada pembelajaran konsep. Dia merekomendasikan pada bagian I bahwa guru kimia menyelidiki apa yang dipikirkan siswa tentang

ide-ide sains sama sebelum latihan dimulai dan mengeksplorasi persepsi siswa dari konsep kimia pada sebuah dasar yang berkelanjutan sebagai sebuah bagian penting dari proses belajar mengajar.

Pada sains, sering ada banyak gagasan yang seringkali disalahtafsirkan. Hal ini dapat menyebabkan pelajar meniru dengan membuat pengertian dari konsep abstrak. Juga karena sains terus menerus mengalami perubahan untuk beradaptasi dengan penemuan dan metode baru. Beberapa miskonsepsi mungkin seharusnya pada ide-ide atau tulisan lama. Karena bentuk dari konsep baru berdasarkan pada bangunan dasar dari sesuatu yang telah lama. Berikut ini dimaksudkan untuk menghasilkan sebuah kesadaran dari beberapa miskonsepsi yang ditemukan pada kelas 9 Sains. Terutama pada atom dan model molekul.

**Tabel 2.1 Miskonsepsi terkait ikatan kimia dan struktur zat padat**

Miskonsepsi	Konsep yang Tepat
Molekul-molekul menempel bersamaan.	Gaya tarik menarik yang menahan molekul bersamaan, bukan menempel.
Ikatan-ikatan menyimpan energi, Ikatan kimia putus membebaskan energi, Membentuk ikatan membutuhkan energi	Tidak semua ikatan membebaskan energi ketika putus atau menyerap energi ketika terbentuk. Reaksi-reaksi eksoterm dapat membentuk molekul-molekul baru yang memiliki produk yang energinya lebih sedikit dari reaktan. Karena itu, energi dibebaskan ketika membentuk ikatan dan energi diserap untuk memutuskannya.
Pasangan ion, seperti $\text{Na}^+$ dan $\text{Cl}^-$ adalah molekul.	Ion-ion tidak dianggap molekul, yang mengandung ikatan kovalen. Sebuah kata yang lebih baik untuk memakai pasangan ion dalam senyawa-senyawa ionik mungkin satuan rumus.
Ikatan kimia dibentuk dari sebuah materi fisik.	Ikatan-ikatan kimia tidak dibuat dari bentuk yang terpisah dari zat, tetapi elektron-elektron yang bersama-sama dan gaya-gaya tarik menarik.

<b><i>Ikatan Kimia – Ionik</i></b>	
Senyawa ionic membentuk molekul netral, seperti molekul $\text{Na}^+$ dan $\text{Cl}^-$ dalam air.	Dalam air, senyawa-senyawa ionic melepaskan ion-ion mereka. Molekul-molekul tidak netral karena mereka mempunyai muatan dan larutan dapat bertindak sebagai elektrolit.
Ikatan-ikatan dalam 'molekul ionik' lebih kuat dari gaya antar molekul.  Ikatan $\text{Na}^+\text{Cl}^-$ tidak putus dalam larutan, hanya ikatan antar molekul yang putus.	Senyawa-senyawa ionic tidak disusun dari 'molekul-molekul', tapi dari ion-ion yang tarik menarik satu dengan lainnya. Sebagai contoh, sebuah ion $\text{Na}^+$ dikelilingi oleh ion-ion $\text{Cl}^-$ yang menarik semua ion-ion $\text{Cl}^-$ . Walaupun mereka tidak semuanya dianggap sebagian dari 'unit formula'. Ada ikatan-ikatan yang putus ketika senyawa ionic dilarutkan dalam air. Hasilnya adalah ion-ion $\text{Na}^+$ dan $\text{Cl}^-$ .
<b><i>Ikatan Kimia – Kovalen</i></b>	
Electron-elektron dikenal dari atom mana ia berasal.	Tidak ada perbedaan jenis electron untuk atom-atom yang berbeda. Atom-atom tidak memiliki electron khususnya. Electron-elektron sama dan dapat ditransfer dari satu atom ke atom lainnya.
Atom-atom dikenal memiliki electron-elektronnya sendiri.	
Pasangan electron sama-sama terbagi dalam ikatan kovalen.	Pasangan electron tidak dibagi sama pada semua ikatan kovalen. Pada sebagian, satu atom menarik pasangan electron lebih dari atom lain. (contohnya perbedaan keelektronegativan) dan menyebabkan pasangan electron menjadi lebih dekat padanya dari pada atom lain.
Kekuatan ikatan kovalen dan gaya antar molekul sama.	Kekuatan dari ikatan kovalen, sebuah gaya antar molekul. Lebih besar dari gaya antar molekulnya (diantara molekul-molekul). Karena itu, molekul-molekul dapat dipisahkan dengan mudah dari pemutusan molekul mereka sendiri.

## BAB III

### TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

#### 3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dalam penelitian ini yaitu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Kimia Anorganik melalui kegiatan pembuatan berbagai media seperti grafis, animasi dan transparansi serta meningkatkan kualitas kegiatan praktikum Kimia Anorganik sebagai bagian dari penguatan pembelajaran mata kuliah Kimia Anorganik, guna mengatasi miskonsepsi kimia dalam diri mahasiswa. Secara rinci tujuan penelitian ini yaitu :

Tujuan utama dalam penelitian ini yaitu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Kimia Anorganik melalui kegiatan perkuliahan dan praktikum menggunakan berbagai media seperti grafis, animasi dan modul berbasis web guna meningkatkan kemampuan generik mahasiswa. Pemahaman yang benar tentang Struktur Atom dan Ikatan Kimia sangat menentukan keberhasilan mahasiswa dalam menepuh mata kuliah lanjutan, guna mengatasi miskonsepsi kimia dalam diri mahasiswa serta menjadikan proses pembelajaran kimia umum sebagai tahap pembekalan kemampuan generik, maka implementasi multimedia menjadi suatu kegiatan yang vital. Secara rinci tujuan penelitian ini yaitu :

- (1) Meningkatkan keterlibatan proses pembelajaran mahasiswa dalam mata kuliah Kimia Anorganik Non-Logam khususnya melalui perkuliahan dan kegiatan praktikum interaktif yang terintegrasi.
- (2) Meningkatkan kemampuan generik mahasiswa dalam memahami konsep-konsep struktur atom dan ikatan kimia melalui perkuliahan penyelesaian kegiatan praktikum berbasis multimedia.
- (3) Memperoleh pola penerapan tindakan yang efektif dalam kegiatan perkuliahan berbasis multimedia serta praktikum untuk mengungkap berbagai fenomena secara interaktif.
- (4) Menjaring kemampuan generik kimia mahasiswa serta melihat kontribusi penggunaan praktikum multimedia kimia yang dikemas secara hypertexts dalam pembelajaran kimia umum berbasis web.

- (5) Menjaring dan mengatasi miskonsepsi Kimia mahasiswa terkait dengan pemahaman mendasar tentang struktur atom dan Ikatan Kimia.

### 3.2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini secara sederhana antara lain yaitu (a) bagi dosen, tahap demi tahap dapat diketahui strategi perkuliahan berbasis multimedia dan pola kegiatan praktikum yang "tepat" untuk pokok bahasan Struktur Atom dan Ikatan Kimia yang dapat membekali kemampuan generik maupun hasil belajarnya, dan (b) bagi mahasiswa, akan disadarkan adanya berbagai alternatif media yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam penyelesaian tugas maupun dalam visualisasi perangkat peraga serta mengasah kemampuan ruangnya (*knowledge space*)(c). Penanaman kemampuan generik tentang pemodelan molekul serta praktikum berbasis multimedia ini merupakan hal yang essensial dalam pembelajaran kimia lanjutan kelak.

(c). Penanaman kemampuan generik tentang pemodelan molekul ini merupakan hal yang essensial dalam pembelajaran kimia lanjutan yang tidak dapat diintegrasikan dengan praktikum laboratorium menggunakan alat dan bahan kimia yang mahal.

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### **Subjek dan Objek Penelitian**

Dalam penelitian ini, mahasiswa Jurusan Kimia yang mengambil mata kuliah Kimia Anorganik Logam tahun akademik Januari-September 2011 merupakan subjek penelitian. Aspek kualitas perkuliahan dan kegiatan praktikum serta prestasi hasil belajar dalam bentuk nilai akhir dan praktikum untuk pokok bahasan terkait dengan materi perkuliahan serta miskonsepsi yang teratasi merupakan objek penelitian ini.

Aspek kualitas perkuliahan dan kegiatan praktikum, prestasi hasil belajar dalam bentuk nilai kuliah dan praktikum untuk kajian kemas rapat geometri kristal kimiawi serta miskonsepsi yang teratasi melalui penggunaan produksi media dan multimedia komputer merupakan objek penelitian ini

#### **Hipotesis**

Dalam satu pernyataan umum, penelitian ini mengajukan hipotesis tindakan secara kualitatif sebagai berikut : "Implementasi perkuliahan dan praktikum Struktur Atom secara interaktif berbasis multimedia yang mampu mengatasi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan generik kimia mahasiswa.

#### **Setting Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Jurusan Kimia - FMIPA-UNIMED, dalam semester genap Januari-September 2011.

Kegiatan dibagi dalam 2 (dua) tahap, yaitu: a) Mahasiswa secara kelompok diminta melakukan praktikum multimedia Struktur Atom dan Ikatan Kimia dengan petunjuk dari Dosen peneliti dan diminta menjelaskan setiap fenomena yang diamati berdasarkan reaksi-reaksi kimia. Pekerjaan mahasiswa berkelompok tersebut dinilai dengan dibandingkan buatan tim peneliti; dan b) Hasil pekerjaan mahasiswa setelah dipresentasikan dan dibuat laporannya dinilai dan dianalisis

terhadap kemampuan penguasaan materi kimia umum berbasis multimedia serta hasilnya direkam.

#### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen dengan *normalized gain score comparison group design*. Metode perbandingan ini dimodifikasi dari desain eksperimen pretest post-test kelompok eksperimen. Dengan demikian desain eksperimental penelitian berbentuk

O	X <sub>1</sub>	O
O	X <sub>2</sub>	O

(Creswell, JW, 1994)

Dengan X<sub>1</sub> adalah model praktikum dan kuliah Kimia Anorganik Non Logam dengan multimedia, X<sub>2</sub> model regular, O adalah pretest dan post-test. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa semester 2 program S1 jurusan Kimia yang sedang mengikuti mata kuliah Kimia Anorganik terkait struktur atom tahun akademik 2010/2011.

#### **Desain Tahapan Penelitian**

Penelitian ini mengikuti desain tahapan-tahapan sebagai berikut.

**Pertama**, tahap persiapan.

Tahapan ini mencakup berbagai kegiatan, yaitu: a) penyusunan materi praktikum dalam bentuk lembar kerja yang disusun secara sistematis dalam pokok bahasan Struktur Atom dalam hal ini telah selesai ditulis dan siap digandakan; b) pembuatan CD berbasis web dalam bentuk hypertexts untuk perangkat perkuliahan Kimia Anorganik topik struktur atom; c) penyediaan perangkat media grafis seperti kertas foto, plastik printable dan blank cd untuk mendukung pembelajaran;

d) penyusunan lembar observasi untuk keperluan monitoring maupun komentar mahasiswa; dan e) penyusunan jadwal pelaksanaan perkuliahan.

**Kedua, tahap pelaksanaan.**

Tahapan ini (hanya dalam satu siklus) mencakup: a) *Pre test*; b) Pelaksanaan pembelajaran dengan praktikum multimedia Kimia Anorganik topik struktur atom; c) pelaksanaan kegiatan praktikum interaktif yang berupa praktikum multimedia berbagai fenomena, pengisian lembar kerja mahasiswa, dan lembar "observasi" bagi pemonitor (asisten praktikum) dan bagi mahasiswa; d) kegiatan berikutnya yaitu analisis hasil lembar kerja praktikan, dan lembar observasi; dan e) *Pos test*

**Ketiga, tahap akhir.**

Berupa revisi acara praktikum dan perkuliahan berbasis multimedia yang berkaitan dengan jenis material maupun pola pendekatannya untuk keperluan praktikum dan perkuliahan kimia Anorganik Logam tahun-tahun mendatang serta analisis kemampuan generik kimia berdasarkan postes. Mentabulasi miskonsepsi kimia yang terjaring dan teratasi melalui praktikum tanpa bahan kimia ini.

### **Metode Pengumpulan dan Analisis Data**

Pelitian ini bersifat deskriptif, yang berusaha memperoleh gambaran pemahaman konsep-konsep struktur atom dan ikatan kimia dalam bentuk prestasi hasil belajar pada diri mahasiswa, dan kualitas pembelajaran kegiatan praktikum berbasis multimedia. Oleh karena itu, metode pengumpulan data (nilai) dilakukan secara dokumentatif dan analisis data berupa perhitungan persentase tingkat capaian nilai pokok bahasan yang bersangkutan, dan analisis data perihal kemampuan generik yang terkembangkan dan respon mahasiswa terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum tersebut. Pengolahan data selanjutnya dilakukan: 1) Analisis kemampuan generik dijaring dari data *pre test*; 2) Data hasil observasi selama pembelajaran di kelas dan "praktikum" produksi media dan modeling kemas rapat di jadikan bahan penilaian sebenarnya (*authentic assesment*); 3) Analisis

kemampuan generik yang teratasi didasarkan pada data pos test; dan 4) Peningkatan hasil belajar Kimia Anorganik Non Logam di hitung berdasarkan gain ternormalisasi (Meltzer,2002 dalam Suyanti,2006):

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Kategori perolehan skor : Tinggi :  $g > 0,7$

Sedang :  $0,3 < g < 0,7$  ; Rendah :  $g < 0,3$

Lembar kerja mahasiswa yang sudah dikembangkan di 2 LPTK (UNIMED dan UNY) akan disusun dalam bentuk CD dan Manual prosedur praktikum Produksi media Kimia Anorganik tanpa bahan kimia habis pakai.

**RESPON MAHASISWA TERHADAP PENGGUNAAN BOLA PINGPONG DAN YANG SEJENIS UNTUK MATERI PRAKTIKUM MODEL KEMAS RAPAT GEOMETRI**

Beri tanda cek, V, pada kolom yang Anda nilai  
(1 = kurang, 2 = cukup, 3 = baik / memuaskan, 4 = sangat baik / sangat memuaskan)

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Tampilan bahan modeling				
2	Ukuran bola modeling				
3	Bentuk modeling				
4	Relevansi / kesesuaian modeling dengan materi pokok bahasan				
	Indikator/Aspek yang dinilai	Skor			
5	Kejelasan hubungan modeling dengan pemahaman Anda terhadap materi Pokok bahasan				
6	Peran dosen /asisten dalam pelaksanaan praktikum modeling				
7	Respon mahasiswa terhadap penggunaan modeling dalam kegiatan praktikum				
8	Aktivitas mahasiswa				



## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 5.1 Peningkatan prestasi belajar Kimia Anorganik

Postes	Parameter	Pretes	Gain ternormalisasi		
82,8	Rerata	33,36	0,73		
7,3	SD	5,74	0,129		

Dari Tabel 5.1 diatas diketahui bahwa terjadi peningkatan yang signifikan antara pretes dengan postes. Besarnya gain ternormalisasi sebesar 0,731 menunjukkan bahwa kategori peningkatan tinggi.

Hasil Praktikum multimedia penemuan dan penelusuran tetapan Rydberg sbb:

**Tugas-1** : Melengkapi diagram transisi (elektronik) emisi :

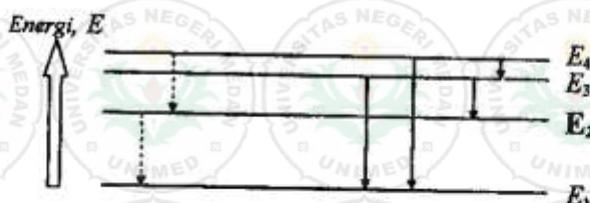


Diagram 1. Transisi (elektronik) emisi

**Tugas-2** : Energi transisi emisi pada Diagram 1 yaitu :

$$E_4 - E_3 = (E_4 - E_1) - (E_3 - E_1)$$

atau =  $(E_4 - E_1) - (E_3 - E_1)$

$$E_4 - E_3 = (E_4 - E_1) - (E_3 - E_1)$$

atau =  $(E_4 - E_1) - (E_3 - E_1)$

$$E_4 - E_3 = (E_4 - E_1) - (E_3 - E_1)$$

$$E_4 - E_2 = (E_4 - E_1) - (E_2 - E_1)$$

$$\text{atau} = (E_5 - E_4) - (E_2 - E_1)$$

### Tugas -3

Melingkari dan atau melengkapi jawaban yang benar berikut ini.

Data numerik  $\lambda$  dan  $\Delta\lambda$  pada Tabel 1 kolom 2 dan 3 ternyata :

- a. tidak menunjukkan adanya hubungan yang jelas baik dalam satu deret maupun antar deret.
- b. menunjukkan adanya hubungan yang bermakna

Tugas -4 : Melengkapi Tabel 1 kolom 5, yaitu data  $\bar{\nu}$  garis spektrum atom hidrogen.

Tabel 1. Data panjang gelombang spektrum garis atom hidrogen untuk seri Lyman, Balmer, dan Paschen

$\Delta \lambda / (\text{nm})$		Deret	$\lambda / (\text{nm})$	$\bar{\nu} / \text{cm}^{-1}$	$\Delta \bar{\nu} / (\text{cm}^{-1})$	
$\lambda_1 - \lambda_n$	$\lambda_n - \lambda_{(n+1)}$				$\bar{\nu}_{(n+1)} - \bar{\nu}_n$	$\bar{\nu}_n - \bar{\nu}_1$
<b>Deret Lyman</b>						
	18,995	L(1)	121,567	82259,17		
18,995	5,318	L(2)	102,572	97492,49	15233,33	15233,33
24,313	2,280	L(3)	97,254	102823,53	5331,04	20564,37
26,593	1,194	L(4)	94,974	105291,07	2468,44	23032,81
27,787	0,705	L(5)	93,780	106632,54	1340,57	24373,38
28,492		L(6)	93,075	107440,24	807,69	25181,07
30,392		L( $\infty$ )	91,175	109679,00		27419,83
<b>Deret Balmer</b>						
	170,145	B(1)	656,278	15237,45		
170,145	52,086	B(2)	486,133	20570,50	5333,06	5333,06
222,231	23,873	B(3)	434,047	23038,98	2468,48	7801,53
246,104	13,167	B(4)	410,174	24379,90	1340,92	9142,45
259,271	8,102	B(5)	397,007	25188,47	808,58	9951,03
267,373	5,366	B(6)	388,905	25713,22	524,75	10475,78
272,739		B(7)	383,539	26072,97	359,75	10835,52

276,488	3,749	$B_{(8)}$	379,790	26330,34	257,37	11092,90
291,674		.....				
		$B_{(e)}$	364,604	27427,00		12189,55
<b>Deret Paschen</b>						
	893,301	$P_{(1)}$	1875,110	5333,02		
593,301	188,000	$P_{(2)}$	1281,805	7801,47	2468,45	2468,45
781,301	88,871	$P_{(3)}$	1093,809	9142,36	1340,89	3809,34
870,172	50,341	$P_{(4)}$	1004,938	9950,86	808,50	4617,84
920,513	31,695	$P_{(5)}$	954,597	10475,62	524,76	5142,60
952,208		$P_{(6)}$	922,902	10835,39	359,76	5502,37
		.....				
1054,766		$P_{(e)}$	820,344	12190,00		6856,98

Tugas -5 (a) Melengkapi Tabel 1 kolom 6.

(b) Hubungan antara  $\Delta \bar{v}$  (terhadap  $\bar{v}_{\text{terpendek}}$ ) dalam satu deret (Tabel 1 kolom 7) dengan  $\bar{v}$  sebagai anggota deret lain yang lebih rendah (Tabel 1 kolom 5) yaitu sebagai berikut :

$$B_{(1)} = L_{(2)} - L_{(1)} \text{ sebab : } 97492 - 82259 = 15233 \approx B_{(1)} (= 15237)$$

$$B_{(2)} = L_{(3)} - L_{(2)} \text{ sebab : } 102824 - 82259 = 20565 \approx B_{(2)} (= 20570)$$

$$B_{(3)} = L_{(4)} - L_{(3)} \text{ sebab : } 105292 - 82259 = 23033 \approx B_{(3)} (= 23039)$$

$$B_{(4)} = L_{(5)} - L_{(4)} \text{ sebab : } 106633 - 82259 = 24374 \approx B_{(4)} (= 24380)$$

$$B_{(5)} = L_{(6)} - L_{(5)} \text{ sebab : } 107440 - 82259 = 25181 \approx B_{(5)} (= 25188)$$

$$P_{(1)} = L_{(3)} - L_{(2)} \text{ sebab : } 102823 - 97492 = 5331 \approx (= 5333)$$

$$\text{Juga } = B_{(2)} - B_{(1)} \text{ sebab : } 20571 - 15237 = 5334 \approx (= 5333)$$

$$P_{(2)} = L_{(4)} - L_{(2)} \text{ sebab : } 105292 - 97492 = 7800 \approx (= 7801)$$

$$\text{Juga } = B_{(3)} - B_{(1)} \text{ sebab : } 23039 - 15237 = 7802 \approx (= 7801)$$

$$P_{(3)} = L_{(5)} - L_{(2)} \text{ sebab : } 106633 - 97492 = 9141 \approx (= 9142)$$

$$\text{Juga } = B_{(4)} - B_{(1)} \text{ sebab : } 24389 - 15237 = 9143 \approx (= 9142)$$

$$P_{(4)} = L_{(6)} - L_{(2)} \text{ sebab : } 107440 - 97492 = 9948 \approx (= 9951)$$

$$\text{Juga } = B_{(5)} - B_{(1)} \text{ sebab : } 25188 - 15237 = 9951 \approx (= 9951)$$

$$P_{(5)} = L_{(7)} - L_{(2)} \text{ sebab : } \dots - 97492 = \dots \approx (= \dots)$$

$$\text{Juga } = B_{(6)} - B_{(1)} \text{ sebab : } 25713 - 15237 = 10476 \approx (= 10476)$$

$$P_{(6)} = L_{(8)} - L_{(2)} \text{ sebab : } \dots - 97492 = \dots \approx (= \dots)$$

$P_{(6)}$

Juga  $= B_{(7)} - B_{(1)}$  sebab :  $26073 - 15237 = 10836$

Jadi, secara umum :  $B_{(n)} = L_{(n+1)} - L_1$ , dan  $P_{(n)} = L_{(n+2)} - L_2$

(Catatan : kunci jawaban dicetak tebal-bold)



- Tugas -6** (a) Melengkapi data Tabel 1 kolom 7 (lihat tugas-5)  
 (b) Hubungan  $\Delta \bar{\nu}$  untuk setiap dua garis spektrum terdekat antara masing-masing deret dapat diperoleh melalui perhitungan-perhitungan berikut:

$$\begin{aligned}
 L_{(3)} - L_{(2)} &= B_{(2)} - B_1 \\
 L_{(4)} - L_{(3)} &= B_{(3)} - B_2 = P_{(3)} - P_1 \\
 L_{(5)} - L_{(4)} &= \frac{B_{(4)} - B_{(3)}}{P_{(4)} - P_3} = \frac{P_{(4)} - P_{(3)}}{P_{(4)} - P_3} L_{(6)} - L_{(5)} \\
 B_{(6)} - B_{(5)} &= \frac{P_{(5)} - P_{(4)}}{P_{(5)} - P_4} \\
 B_{(7)} - B_{(6)} &= \frac{P_{(6)} - P_{(5)}}{P_{(6)} - P_5}
 \end{aligned}$$

Jadi, secara umum diperoleh hubungan :

$$B_{(n+2)} - B_{(n+1)} = \frac{P_{(n+3)} - P_{(n+2)}}{P_{(n+3)} - P_n}$$

**Tugas -7**

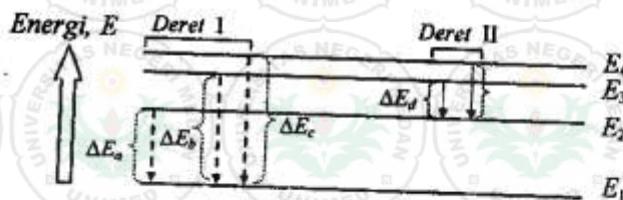


Diagram -2 Transisi (elektronik) emisi

Hubungan perbedaan tingkat energi menurut Diagram 2 yaitu :

(a)  $\Delta E_d - \Delta E_a = (E_3 - E_1) - (E_2 - E_4) = \Delta E_e$

$\Delta E_c - \Delta E_a = (E_4 - E_1) - (E_2 - E_4) = \Delta E_e$

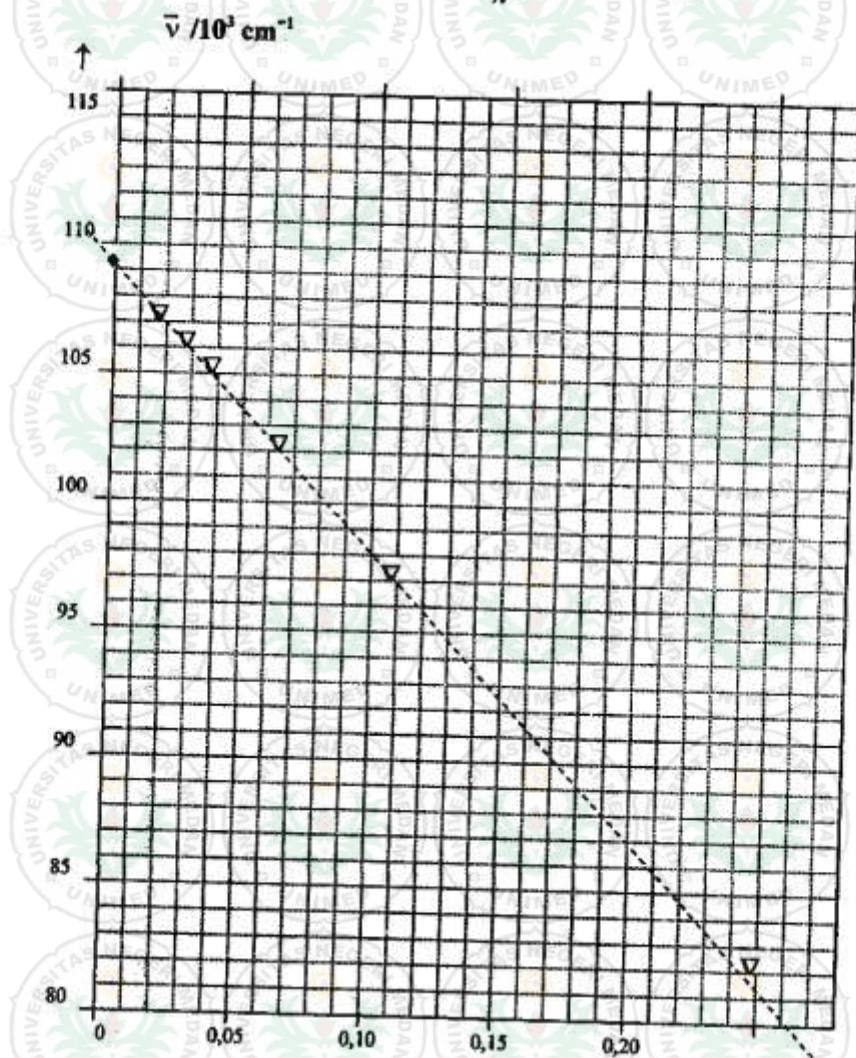
- (b) Deret I Deret II Deret II

(c) Deret I Deret II

$$\begin{aligned}
 \bar{\nu}_b - \bar{\nu}_a &= \bar{\nu}_d \\
 \Delta E_c - \Delta E_b &= \Delta E_e - \Delta E_d, \text{ atau} \\
 \bar{\nu}_c - \bar{\nu}_a &= \bar{\nu}_e \\
 \bar{\nu}_c - \bar{\nu}_b &= \bar{\nu}_e - \bar{\nu}_d
 \end{aligned}$$

**Tugas-8** : Grafik hubungan antara  $\bar{\nu}$  dengan  $\frac{1}{n^2}$  untuk deret Lyman, Balmer, dan Paschen, dapat dilukiskan sebagai berikut :

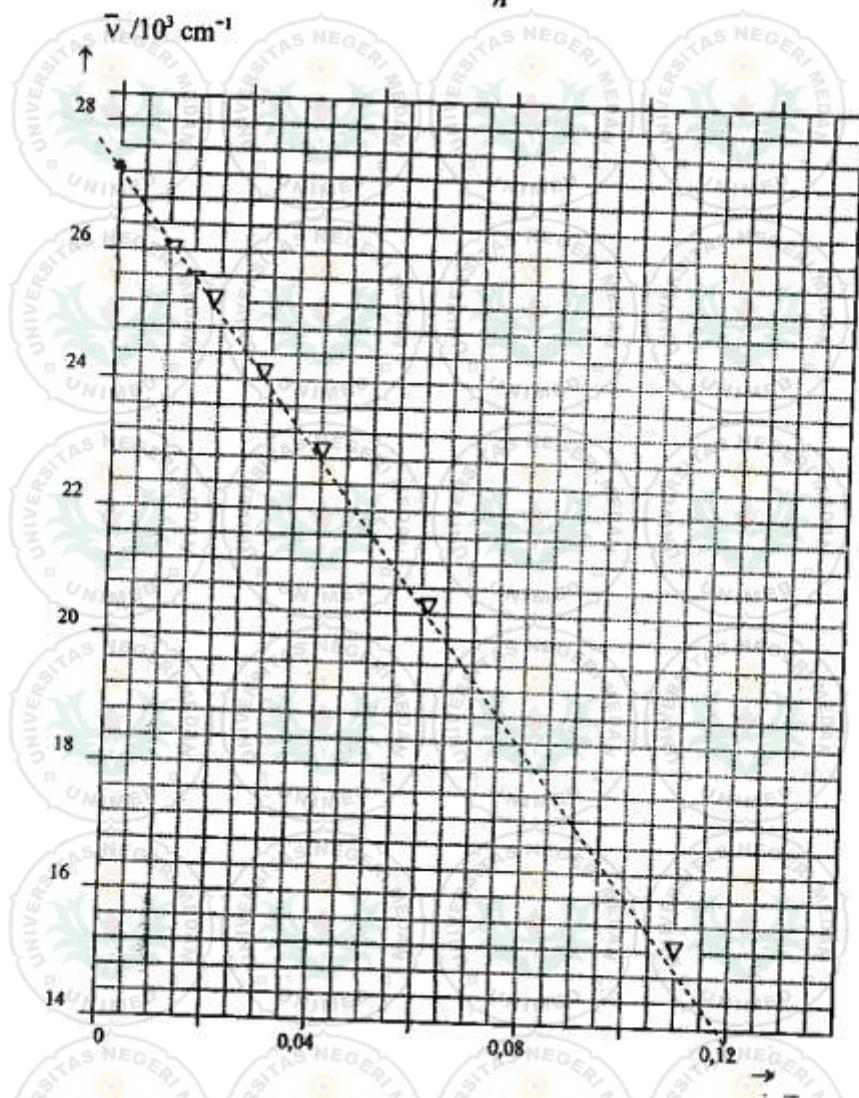
Grafik hubungan  $\bar{\nu}$  dengan  $\frac{1}{n^2}$  untuk deret Lyman



- (1) Persamaan garis lurus :  $y = 109,679 x + 109,679$
- (2) Titik ekstrapolasi,  $L_{(\infty)}$  =  $109,679 \text{ cm}^{-1}$  (perpotongan dengan ordinat)

(3) Harga batas deret,  $L_{(\infty)} = 109679 \text{ cm}^{-1}$  (dari Tabel 1)

Grafik hubungan  $\bar{\nu}$  dengan  $\frac{1}{n^2}$  untuk deret Balmer



(1) Persamaan garis lurus :

27,427

$$y = 109,710 x +$$

(2) Titik ekstrapolasi,  $B_{(\infty)}$

= 27,427

$\text{cm}^{-1}$  (perpotongan

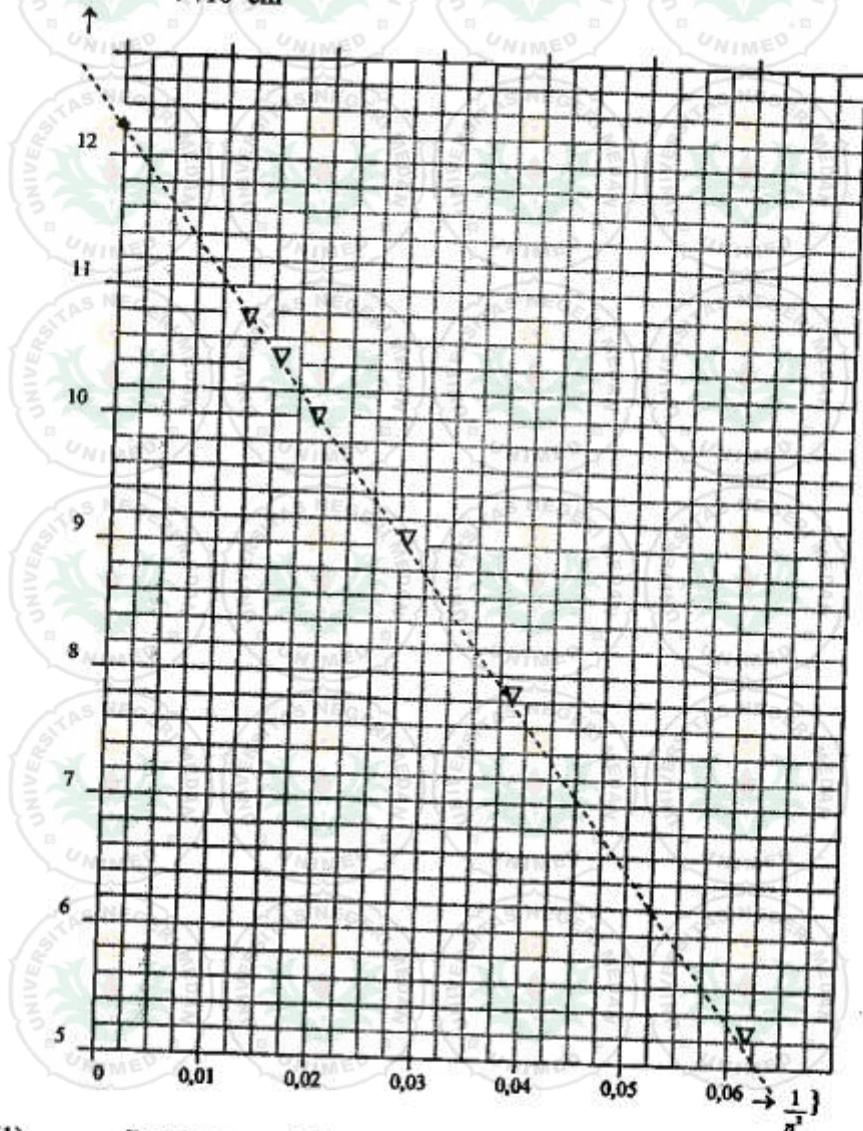
dengan ordinat)

(3) Harga batas deret,  $B_{(\infty)} = 27427 \text{ cm}^{-1}$  (dari

Tabel 1)

Grafik hubungan  $\bar{\nu}$  dengan  $\frac{1}{n^2}$  untuk deret Paschen

$\bar{\nu} / 10^3 \text{ cm}^{-1}$



(1) Persamaan garis lurus :  $y = 109,709 x + 12190$

(1) Titik ekstrapolasi,  $P_{(\infty)} = 12190 \text{ cm}^{-1}$  (perpotongan dengan ordinat)

(2) Harga batas deret,  $P_{(\infty)} = 12190 \text{ cm}^{-1}$  (dari Tabel 1)

Catatan : Kunci jawaban perkiraan posisi titik-titik dengan koordinat  $1/n^2$ ,  $\bar{\nu}$  ( $\nabla$ ) dan perkiraan titik ekstrapolasinya ( $\diamond$ ).

**Tugas -9**

(a) Melengkapi Tabel 2 kolom 2-5

perhitungan energi transisi emisi deret Lyman, Balmer, dan Paschen untuk Data

n	$(E_n - E_{\infty}) / \text{cm}^{-1}$ , untuk				Nilai	
	Dari Garis Lyman	Dari Garis Balmer	Dari Garis Paschen	Numerik rata-rata	$\left(\frac{E_1 - E_{\infty}}{E_n - E_{\infty}}\right)$	Pembulatan
1	- 109 679	.....	.....	- 109 679	.....	.....
2	- 27420	- 27427	.....	- 27423,5	.....	.....
3	- 12187	- 12190	- 12190	- 12189	.....	.....
4	- 6855	- 6856	- 6857	- 6856	.....	.....
5	- 4387	- 4388	- 4389	- 4388	.....	.....
6	- 3046	- 3047	- 3048	- 3047	.....	.....
7	- 2237	- 2239	- 2239	- 2238,3	.....	.....
8	.....	- 1714	- 1714	- 1714	.....	.....
9	.....	- 1354	- 1355	- 1354,5	.....	.....
10	.....	- 1097	.....	- 1097	.....	.....

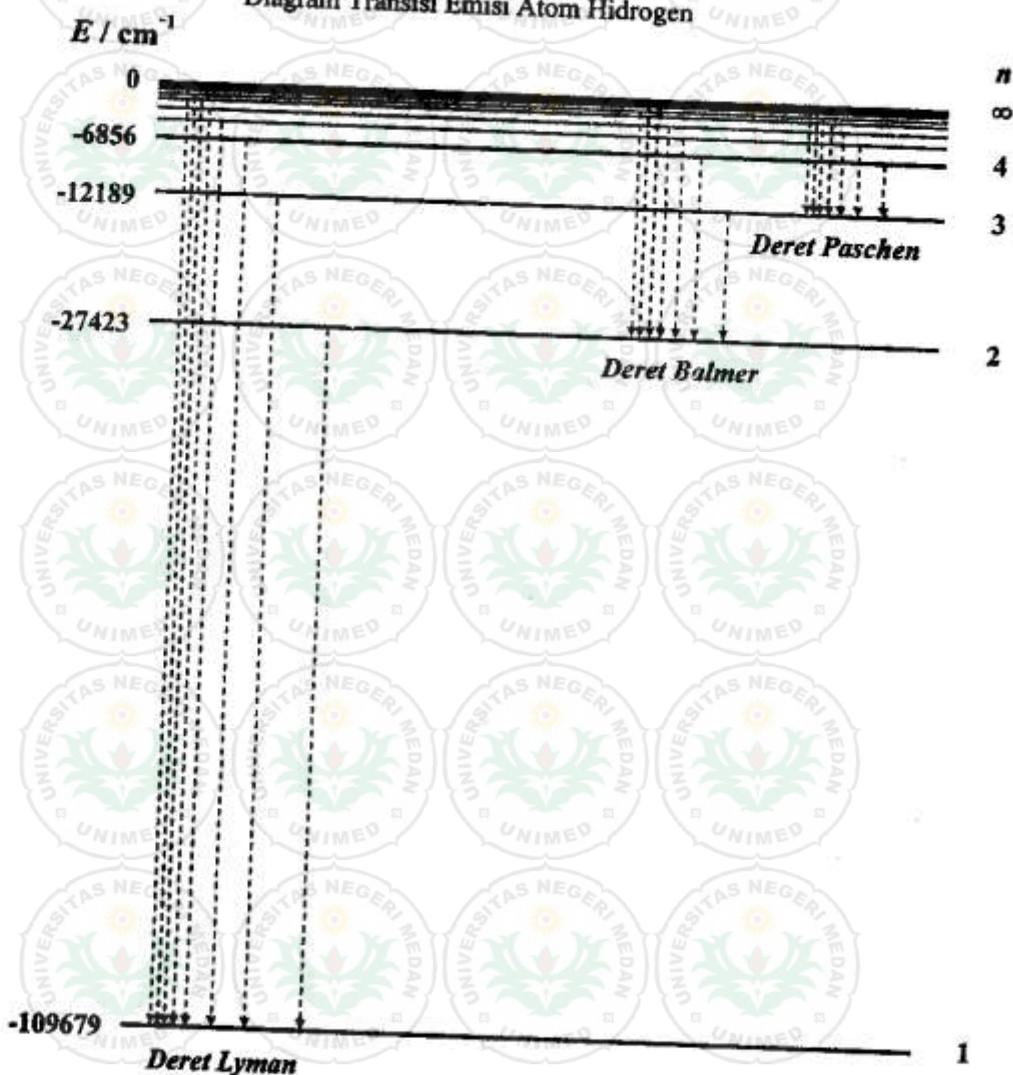
(b) Diagram transisi (elektronik) emisi untuk deret Lyman, Blamer, dan Paschen

secara kuantitatif menurut data Tabel 2 kolom 5 dapat dilukiskan sebagai berikut

(halaman berikut)

(b) Diagram transisi (elektronik) emisi untuk deret Lyman, Blamer, dan Paschen secara kuantitatif menurut data Tabel 2 kolom 5 dapat dilukiskan sebagai berikut

Diagram Transisi Emisi Atom Hidrogen



Komentar Asisten / Dosen :

TaTugas -10 Melengkapi Tabel 2 kolom 6 dan 7.

Tabel 2 Data perhitungan energi transisi emisi untuk deret Lyman, Balmer, dan Paschen

n	$(E_n - E_\infty) / \text{cm}^{-1}$ , untuk				Nilai	
	Dari Garis Lyman	Dari Garis Balmer	Dari Garis Paschen	Numerik rata-rata	$\left(\frac{E_1 - E_\infty}{E_n - E_\infty}\right)$	Pembulatan
1	-109 679	.....	.....	-109 679	1,00	1
2	-27420	-27427	.....	-27423,5	3,999	4
3	-12187	-12190	-12190	-12189	8,998	9
4	-6855	-6856	-6857	-6856	15,997	16
5	-4387	-4388	-4389	-4388	24,995	25
6	-3046	-3047	-3048	-3047	35,996	36
7	-2237	-2239	-2239	-2238,3	49,00	49
8	.....	-1714	-1714	-1714	63,99	64
9	.....	-1354	-1355	-1354,5	80,97	81
10	.....	-1097	.....	-1097	99,98	100

Dari data ini ternyata diperoleh rumusan bahwa :

$$= n^2 \left( \frac{E_\infty - E_1}{E_\infty - E_n} \right), \text{ di mana } n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

$$\text{atau } \left( \frac{109679 \text{ cm}^{-1}}{n^2} \right) = E_\infty - E_n$$

Harga konstan,  $109679 \text{ cm}^{-1}$ , inilah yang disebut sebagai tetapan Rydberg yang sering diberi notasi  $R_H$ , sehingga hubungan tersebut dapat ditulis ulang sebagai berikut :

(a)  $\left( \frac{R_H}{n^2} \right) = E_\infty - E_n$ , demikian juga

(b)  $\left( \frac{R_H}{m^2} \right) = E_\infty - E_m$

Maka gabungan (a) dan (b) menghasilkan :  $R_H \left( \frac{1}{n^2} \right)$   
 $\frac{1}{m^2} = E_m - E_n$  atau lebih informatif  
 dinyatakan dalam bentuk hubungan (Rumus Ritz) :

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right), \text{ dimana } n_2 > n_1$$

Selanjutnya untuk bilangan-bilangan diskrit ini ada hubungannya dengan nama deret sebagai berikut:

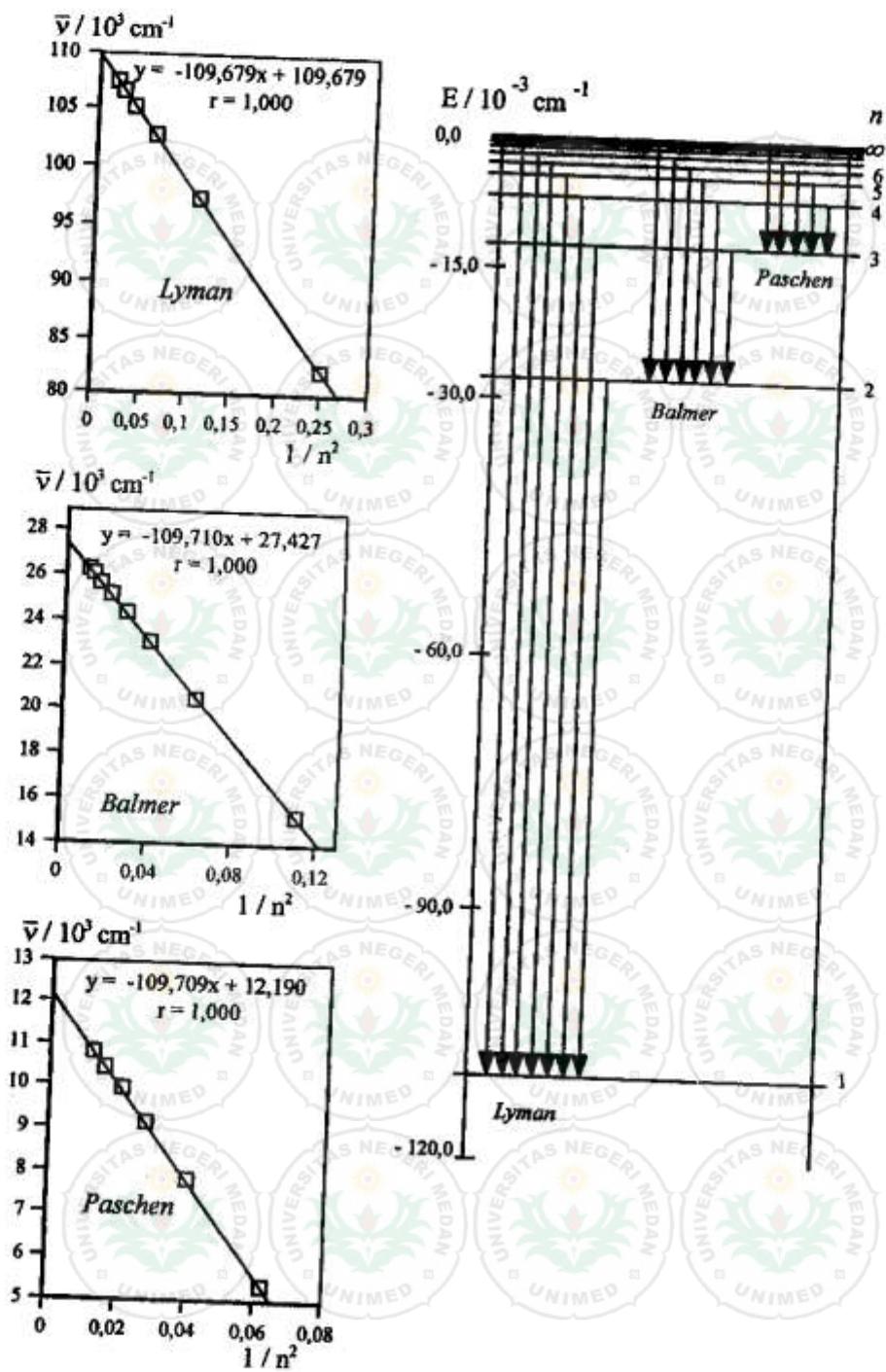
$n_1$	$n_2$	Nama deret
1	2, 3, 4, .....	Lyman
2	3, 4, 5, .....	Balmer
3	4, 5, 6, .....	Paschen
4	5, 6, 7, .....	Brackett
5	6, 7, 8, .....	Pfund

**Tugas -11**

Energi ionisasi atom hidrogen yaitu energi yang dibutuhkan untuk mengeluarkan elektron valensi ( $1s^1$ ), besarnya yaitu  $109679 \text{ cm}^{-1}$  atau  $1311,98 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ( $1 \text{ cm}^{-1} = 0,011962 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ) atau  $13,597 \text{ eV}$  ( $1 \text{ eV} = 96,49 \text{ kJ.mol}^{-1}$ )

Adapun dua tingkatan energi yang terlibat yaitu:  $n = 1$  dan  $n = \infty$

Rangkuman Kunci jawaban Tugas 8 (a-c) dan Tugas 9 (b)



Energi ionisasi atom hidrogen yaitu energi yang dibutuhkan untuk mengeluarkan elektron valensi ( $1s^1$ ), besarnya yaitu  $109679 \text{ cm}^{-1}$

Energi ionisasi atom hidrogen yaitu energi yang dibutuhkan untuk mengeluarkan elektron valensi ( $1s^1$ ), besarnya yaitu  $109679 \text{ cm}^{-1}$

Hubungan matematisnya:

speed of light  $\swarrow$

frequency (Greek letter, nu)  $\swarrow$

$$c = \lambda \nu$$

wavelength (Greek letter, lambda)  $\uparrow$

Pengaturan ulang persamaan tersebut akan menghasilkan persamaan baik untuk panjang gelombang maupun frekuensi.

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

Persamaan garis lurus :  $y = 109,679 x + 109,679$

Titik ekstrapolasi,  $L_{(\infty)} = 109,679 \text{ cm}^{-1}$  (perpotongan dengan ordinat)

Harga batas deret,  $L_{(\infty)} = 109679 \text{ cm}^{-1}$  (dari Tabel 1)

Energi ionisasi atom hidrogen yaitu energi yang dibutuhkan untuk mengeluarkan elektron valensi ( $1s^1$ ), besarnya yaitu  $109679 \text{ cm}^{-1}$

Energi ionisasi atom hidrogen yaitu energi yang dibutuhkan untuk mengeluarkan elektron valensi ( $1s^1$ ), besarnya yaitu  $109679 \text{ cm}^{-1}$

Tabel 5.3 RESPON MAHASISWA TERHADAP PRAKTIKUM DENGAN LKM

No	Aspek yang dinilai	Skor (%)
1	Tampilan grafik	85,42
2	Kepraktisan LKM	75,69
3	Efektifitas LKM	81,94
4	Relevansi / kesesuaian LKM dengan materi pokok bahasan	86,11
5	Kejelasan hubungan LKM dengan pemahaman Anda terhadap materi pokok bahasan	75,00
6	Peran dosen dalam penampilan praktikum multimedia	76,39
7	Respon mahasiswa terhadap penggunaan LKM	69,44

Grafik yang menunjukkan respon mahasiswa diatas ditampilkan sebagai berikut:



Grafik 3. Respon mahasiswa terhadap praktikum dengan media

Dari grafik diatas diketahui siswa sangat antusias dengan praktikum multimedia struktur atom dan digunakan untuk memecahkan masalah terkait struktur atom khususnya penghitungan energi emisi pada spectrum Hidrogen, bagaimana menghitung energi emisi pada berbagai deret spectrum : Lyman, Balmer, Paschen dan Pfund.

### Pembahasan

Mengacu pada hipotesis tindakan "Implementasi perkuliahan dan praktikum Struktur Atom secara interaktif berbasis multimedia yang mampu mengatasi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan generik kimia mahasiswa, maka dilihat dari prestasi belajar pada table 1 rerata prestasi mahasiswa sudah termasuk kategori baik. Ditinjau dari kemampuan inquiry mendapatkan tetapan Rydberg maka berbagai miskonsepsi dalam analisis secara mendalam terhadap spektrum atom hidrogen yang merupakan suatu langkah awal yang paling fundamental dalam usaha elucidasi struktur elektronik suatu atom telah teratasi (Sugyarto,2011) Hal ini memberi pengalaman kepada mahasiswa menelusuri kerja para ilmuwan kimia. Bertahun-tahun para ilmuwan berusaha mendapatkan suatu pola formula yang melukiskan hubungan antar *panjang gelombang* ( $\lambda$ ) garis-garis spektrum atom hidrogen, dan akhirnya pada tahun 1885 J. Balmer (Swiss) berhasil menunjukkan bahwa grafik hubungan antara frekuensi ( $\nu$ ) dengan  $1/n^2$  ternyata berupa garis lurus dengan mengikuti rumusan:  $\nu = 8,2202 \times 10^{14} (1 - \frac{4}{n^2})$  Hertz (dengan  $n = 3, 4, 5, 6, \dots$ ) ..... (1.1)

Oleh karena  $1/\lambda = \bar{\nu}$  (bilangan gelombang) dan  $\nu = c/\lambda$ , maka persamaan (1.1) dewasa ini sering diungkapkan sebagai berikut:

$$\bar{\nu} = 1/\lambda = 109679 \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \text{ cm}^{-1}, \text{ (dengan } n = 3,4,5,6, \dots\text{)}$$

Dalam kurun waktu kira-kira 40 tahun kemudian akhirnya ditemukan beberapa deret garis lain yang mirip dengan deret Balmer. Deret baru ini kemudian diberi nama sesuai dengan penemunya, yaitu Lyman (1906) yang terpengaruh pada daerah *ultraviolet*, Paschen (1908) yang terpengaruh pada daerah *inframerah-dekat*, Brackett (1922) yang terpengaruh pada daerah *inframerah*, dan deret) Pfund (1923, yang terpengaruh pada daerah *inframerah-jauh*. Dari aspek persepsi mahasiswa terhadap kegiatan praktikum multimedia ini menunjukkan sikap positif yang berarti media pembelajaran ini sangat membantu pemahaman konsep yang benar tentang Struktur Atom pada mahasiswa yang pada gilirannya akan membekali berbagai kemampuan generic kimia seperti pengamatan tak langsung dan logical frame juga logical inference dan pemodelan. Berdasarkan skor respon mahasiswa maka dapat diketahui bahwa mahasiswa merespon sangat positif dan proaktif dalam menelusuri dan menemukan tetapan Rydberg serta mempresentasikan hasil kerja kelompok dalam bentuk power point sebagaimana terlampir. Penerapan strategi pembelajaran inquiry terbimbing dalam pembuatan media serta aplikasi inquiry termodifikasi dalam melakukan praktikum serta perkuliahan Kimia Anorganik topik struktur atom sangat berperan dalam menjangkir miskonsepsi serta mengatasinya. Pada awal perkuliahan dan praktikum tanpa bahan kimia ini mahasiswa masih belum sepenuhnya menangkap penggunaan media kemas rapat yang mereka buat. Namun dengan implementasi inquiry termodifikasi yang diterapkan tim peneliti maka mereka sangat tertarik menggunakan media peraga tersebut untuk memecahkan masalah Kimia Anorganik yang selama ini ternyata miskonsepsi terjadi. Dengan pemahaman yang baik maka mahasiswa bukan lagi sekedar menghafal berbagai karakteristik kubus tetapi bisa mengkonkritkannya dengan tepat.

## BAB VI

### Simpulan dan Saran

#### Simpulan

Kemampuan interpretasi mahasiswa berkembang dengan menghubungkan data panjang gelombang garis-garis spektrum atom hidrogen yang diasumsikan bahwa data tersebut merupakan hasil amatan praktikan sendiri guna merumuskan deret Lyman, Balmer dan Paschen. Kegiatan mahasiswa selanjutnya menetapkan  $R_H$  dan diagram transisi-emisi atom Hidrogen menurut Bohr. Untuk lebih terarah disediakan lembar kerja yang harus diselesaikan untuk menguji pemahaman praktikan terhadap materi yang bersangkutan. Acara praktikum berupa penggunaan multimedia interaktif ini didukung dengan multimedia dan tampilan mekanika kuantum dan struktur atom. Dengan praktikum ini maka miskonsepsi terkait struktur atom teratasi dan hasil belajar Kimia Anorganik mahasiswa mencapai rerata 82.78. Sikap Mahasiswa terhadap kegiatan praktikum tersebut sangat positif (92% *responsive*). Dengan teratasinya miskonsepsi tersebut maka prestasi belajar mahasiswa meningkat signifikan. Kemampuan generik yang berkembang antara lain kemampuan pengamatan tak langsung guna memahami penentuan tetapan Rydberg sebagaimana dilakukan oleh para saintis.

#### Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian maka saran dari penelitian ini: Pertama, Pengembangan (*try out*) penelusuran mendapatkan pengetahuan (*construct*) seperti tetapan Rydberg akan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi mahasiswa. Kedua, penerapan strategi pembelajaran *inquiry* termodifikasi dan terbimbing sangat tepat dalam menggunakan media peraga dan aplikasi numerasi dalam perkuliahan terintegrasi guna mengatasi miskonsepsi dalam Kimia Anorganik.

## Pustaka Acuan

- Azhar, L., 1993, *Proses Belajar Mengajar Pola CBSA*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Barke, Al Hazhari, Siretsi Berek, 2009. *Misconceptions in Chemistry*, Springer, Berlin Heidelberg.
- Bodner, G. M., "Constructivism : A Theory of Knowledge", *Journal of Chemical Education*, 1986, 63, 873 – 878.
- Djamarah, Syaiful Bahri, (2002), *Psikologi Belajar*, Rineka Cipta, Jakarta
- Roestiyah, N.K., 1998, *Strategi Belajar Mengajar*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Creswell W. John, 1994 *Research Design*, Sage Publications, New Delhi
- Sawrey, B. A., "Concept Learning versus Problem Solving", *Journal of Chemical Education*, 1990, 67, 253 - 254
- Suyanti D Retno, 2006, *Pembekalan Kemampuan Generik Bagi Calon Guru Melalui Pembelajaran Kimia Anorganik Berbasis Multimedia Komputer*, Disertasi, SPS UPI, tidak diterbitkan.
- Sugyanto. H K., dan Suyanti; D R, 2011. *Kimia Anorganik non Logam*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Nakhleh, M.B., (1992) "Why Some Students Don't Learn Chemistry : Chemical Misconceptions". *Journal of Chemical Education* , 69, 191-196.
- Novak, J. D., and Gowin, D. B., 1986, *Learning How to Learn*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Peterson, R.F., and Treagust, D.F. 1989 "Grade-12 Students' Misconceptions of Covalent Bonding and Structure". *Journal of Chemical Education* , 66, 459-460.



## LAMPIRAN

1. CV KETUA DAN ANGGOTA PENELITIAN
2. DOKUMEN dalam bentuk slide PPT
3. SP2D
4. Slide Rancangan th ke 2 Fundamental

### Blodata Ketua Peneliti :

- a. Nama Lengkap : Dr. Retno Dwi Suyanti MSi
- b. Gol, pangkat dan NIP:IVa/Pembina/196601261991032003
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Fak/Program Studi : FMIPA/ Pend. Kimia
- e. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Medan
- f. Alamat Surat : Jl. Willem Iskandar Psr V Medan
- g. Telp/Faks : (061) 6625970/ 061 6641347
- h. Email : dwi\_hanna@yahoo.com

## LAMPIRAN

### CURRICULUM VITAE

#### Ketua Peneliti

1. Nama lengkap : Dr. Retno Dwi Suyanti MSi
  2. NIP : 196601261991032003
  3. Tempat/Tgl. Lahir : Solo, 26 Januari 1967
  4. Pangkat/Golongan : IVa
  5. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  6. Alamat : Jl. A.Sani Muthalib No 86, Psr 2 Barat, Lingk 2,  
Terjun, Medan Marelan 20256
- Telp./Ponsel : (061)76851086 / 08157016034

#### 7. Pendidikan dan Asal Universitas :

- S1: Pendidikan Kimia Tahun Lulus : 1990 Asal PT:Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)
- S2: Kimia Fisika : 1997 PT: Institut Teknologi Bandung (ITB)
- S3: Pendidikan IPA : 2006 PT:Universitas Pendidikan Indonesia

8. Bidang Keahlian/Kajian : Pembelajaran Kimia Anorganik Berbasis Multimedia
9. Pengajaran 1 Tahun Terakhir :

Semester Ganjil T.A 2010/2011

Mata Kuliah	SKS	Dik Angk/Kls	Non Dik	Ext Angk/Kls	Fak/Jur lain
Kimia Anorganik 2	3		2008	2005	
Kimia Anfis	3		2007		
Kapita Sele Pembelajaran Kimia	3	2008			Pasca Sarjana/Prodi Pend.Kimia
Produksi Media	3	2008			Pasca Sarjana/Prodi Pend.Kimia
Jumlah 12 SKS					

Semester Genap T.A 2010/2011

Mata Kuliah	SKS	Dik Angk/Kls	D3 Transfer	Ext Angk/Kls	Fak/Jur lain
Anorganik 1	3	09/A			
Kimia Anorganik Fisik	3	05/A			
SBM dan Model Pembelajaran	3			2010/B	Pasca Sarjana/Prodi Pend.Kimia
Desain Kurikulum dan PHB	3			2010/B	Pasca Sarjana/Prodi Pend.Kimia
Jumlah 12 SKS					

10. Kegiatan Seminar Mulai Tahun 2003 s.d 2008 (5 tahun terakhir)  
Semester Ganjil T.A 2006/2007

No	Nama Seminar	Penyelenggara	Lama/waktu	Kedudukan
1	Seminar Nasional Pendidikan IPA	SPS UPI	1 hari/2004	Pemakalah
2	Seminar Nasional Strategi Pencapaian Kompetensi dan Uji Sertifikasi	SPS UPI	1 hari/2007	Peserta
3	Seminar Nasional MIPA dan Pembelajarannya	SPS UPI	1 hari/2005	Pemakalah
4	Semnas Implementasi Kur 2004	SPS UPI	1 hari/2004	Peserta
5	Semnas Implikasi UU Guru Dan Dosen	IKA UPI	1 hari/2006	Peserta
6	Semnas Kimia 2009	HMJ Kimia UNIMED	1 hari/2009	Pemakalah

11. Kegiatan Pelatihan Mulai 2003 s.d 2008

No	Nama Pelatihan	Penyelenggara	Lama/waktu	Kedudukan
----	----------------	---------------	------------	-----------

1	Audit Mutu Akademik Internal 2007	Rektor Unimed-KJM UGM	3 hari/2007	Tim Audit MAI
2	Workshop Jur Kimia FMIPA UNIMED Topik Penelitian Kualitatif dan PTK	Dekan FMIPA Unimed	1 hari/2007	PEMAKALAH
3	Lokakarya Perumusan Materi Kegiatan Praktikum Kimia Yang Relevan dan Menunjang Teori Perkuliahan	Prodi Magister Pend Kimia PPS Unimed	2 hari/007	PEMAKALAH
4	Lokakarya Kimia Komputasi dan Pelatihan Internet HMJ Kimia FMIPA Unimed	PD III FMIPA UNIMED	1 hari/2007	PEMATERI
5				

12. Kegiatan Penelitian Mulai 2003 sd 2008

No	Nama Penelitian	Sumber Dana	Lama/waktu	Kedudukan
1	Modifikasi Zeolit Sintetis Sebagai Katalis Dalam Reaksi Oksidasi Alkena Pada Industri Kimia	Dikti Dosen Muda	2004	Ketua
2	Pembuatan Katalisator Reaksi Oksidasi Olefin Untuk pengendalian produk pada Industri Kimia Dengan Enkapsulasi Zeolit-Kompleks	Dana Rutin Unimed	2003	Ketua
3	Pembuatan Katalis Kompleks Mn(II)-Zeolit CaNa-A dengan Metode Enkapsulasi dan Karakterisasinya	PPD HEDS	2003	Anggota
4	Enkapsulasi Kompleks kedalam Zeolit melalui polimerisasi	PPD HEDS	2004	Ketua
5	Pembelajaran Kemampuan Generik Bagi Calon Guru Melalui Pembelajaran Kimia Anorganik Berbasis Multimedia	BPPS-Dikti	2006	Peneliti
5	Pengembangan KDBI IPA Melalui berbagai Model Pembelajaran	Hibah Pasca	2003-2006	Tim Peneliti
6	Pembelajaran Kimia Dasar Terintegrasi Berbasis Multimedia	Dana PR 1 Unimed	2007	Ketua
7	Hubungan Kompetensi dan Konsep Diri Guru Terhadap Program Sertifikasi Guru	PHKI UNIMED 2008	2008	Anggota

### 13. Publikasi Hasil Penelitian Tingkat Lokal

No	Judul Karya Ilmiah/Tulisan	Nama Penerbit	Tahun Terbit
1	Peningkatan Penguasaan Konsep Kimia Koordinasi Melalui Media Interaktif	Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains FMIPA Unimed ISSN: 1907-7157	2007
2	Pengembangan KDBI IPA Melalui berbagai Model Pembelajaran	Pasca Sarjana UNIMED	2007

### 17. Publikasi Hasil Penelitian Tingkat Nasional

No	Judul Karya Ilmiah/Tulisan	Nama Penerbit	Tahun Terbit
1	Pembekalan kemampuan generik bagi calon guru melalui perkuliahan kimia anorganik berbasis multimedia	Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains (JPMS) terakreditasi, Edisi 2, Th XI, Nopember 2006 ISSN: 1410 - 1866	2007
2	Pengembangan KDBI IPA Melalui Pembelajaran Berbasis Multimedia	Pasca Sarjana UNNES	2006

### 14. Publikasi Hasil Penelitian Tingkat Internasional

No	Judul Karya Ilmiah/Tulisan	Nama Penerbit	Tahun Terbit
1	The Role of Modeling and Interactive to Improvement Student's Conceptual Mastery in Coordination Chemistry	Bandung Institute of Technology	2006
2	Pembekalan Kemampuan Generik Praktikum Melalui Praktikum Berbasis Multimedia	Indonesia University of Education (UPI)	2006
	Pengembangan KDBI Melalui Pembekalan Kemampuan Generik Kimia Calon Guru	Faculty of Tarbiyah and Teachers Training UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	2007
3	The Provisioning Of Science Education Value Through Student's Generic Ability Based Learning In Chemistry	Faculty of Tarbiyah and Teachers Training UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	2008

15. Karya Ilmiah/Tulisan Mulai 2005 sd 2008

No	Judul Karya Ilmiah/Tulisan	Nama Penerbit	Tahun Terbit
1	Peran Multimedia Pada Pembelajaran Inkuiri Kimia Anorganik	Semnas Pend IPA	2005
2	Pengembangan KDBI Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Multimedia	Semnas MIPA dan Pend MIPA	2006
3	Pengembangan Kemampuan Generik Pemodelan, Abstraksi dan Konsistensi Logis Melalui Pembelajaran Kimia Anorganik	Semnas Pend IPA Ke-3	2006
4	Pembelajaran Kooperatif Hidrokarbon pada Piloting UPI	Semnas Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA	2005

16. Karya Inovatif/Paten Mulai 2005 sd 2008 (3 tahun terakhir)

No	Judul Karya Inovatif/Paten	Badan Legislatif	Tahun
1	CD Kimia Koordinasi	CV. Graha Ilmu	2008
2			

17. Kegiatan Menulis Buku yang diterbitkan mulai 2003 sd 2010

No	Judul Buku	Nama Penerbit	Tahun
1	Kimia Koordinasi	CV. Graha Ilmu Yogyakarta	2008
2	Strategi Pembelajaran Kimia	Program Pasca Sarjana UNIMED	2009
3	Kimia Anorganik Logam	CV.Graha Ilmu	2010

Medan, 13 November 2011

Hormat Saya,

Dr. Retno Dwi Suyanti MSi  
NIP.196601261991032003

## CURICULUM VITAE



1. Nama lengkap : Kristian Handoyo Sugiyarto  
Tempat & Tanggal lahir: Sukoharjo, Solo, 15  
September 1948.  
Agama : Kristen Protestan
2. Pekerjaan : Guru Besar Kimia  
Anorganik Transisi pada  
Jurusan Pendidikan Kimia, UNY, Yogyakarta
3. Alamat Rumah: Jl. Belimbing A 20, Perumahan Sidoarum II,  
Yogyakarta - 55564, Tlp. (0274) 798214.HP.08157935534  
*e-mail* : [kristiansugiyarto@yahoo.com](mailto:kristiansugiyarto@yahoo.com)  
Alamat Kantor : Jurusan Pendidikan Kimia  
FMIPA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA,  
Yogyakarta - 55281, Tlp. (0274) 586168 Pswt. 217.
4. Riwayat Pendidikan :
  - (1). PGSLP Ilmu Pasti (D1), Sukoharjo, 1967
  - (2). Sarjana Muda Dik. Kimia, IKIP SURAKARTA, 1972
  - (3). Sarjana Dik. Kimia, IKIP - YOGYAKARTA - 1978
  - (4). Chemistry Research Technique, UNSW - 1984
  - (5). Master of Science (in Inorganic Chemistry),  
The School of Chemistry, UNSW, Australia -1987
  - (6). Philosophy of Doctor ( in Inorganic Chemistry),  
The School of Chemistry, UNSW, Australia -1993
  - (7). Lemhanas XXXVII (9 Januari-24 Februari 1995)
5. Pengalaman Pekerjaan :
  - (1). Guru Ilmu Pasti pada STN X Surakarta (1968-1978)
  - (2). Guru Kimia pada SMU St. Yosef, Santa Ursulin, SMU  
Negeri III, Surakarta (1972-1974)

(3). Dosen pada Jurdik Kimia UNY, 1979- Sekarang

6. Mata Pelajaran yang Diampu:

(1) Kimia SMA, 1979-1983

(2) Kimia Dasar-Umum (General Chemistry), 1979-1983

(3) Teknologi Pembelajaran Kimia, 1980-1983

(4) Kimia Anorganik I, (1987-sekarang), II (1987-2001), III (1987-sekarang), IV (2000-

Sekarang), Kimia Anorganik Sintesis (2000-2002), Kimia Organometalik (2000-2002)

(5) Bahasa Inggris untuk Kimia (1994-sekarang)

(6) Kewiraan/Kewarganegaraan (1996-sekarang)

7. Penelitian yang pernah dilakukan dengan sponsor yang membiayai:

No	Judul Penelitian	Tahun	Sponsor (dan status)
1	"Sifat Elektronik Garam Bis-[2-(2-Piridilamino)-4-(2-piridil)tiazole]besi(II) Triflat dan Bis-[2-(2-Piridilamino)-4-(2-piridil)tiazole]besi(II) Nitroprusid"	1997	Bantuan Visiting Academic UNSW-Australia, 1995 (Mandiri)
2	"Sifat Elektronik dan Kinetika Laju Transformasi Quintet → Singlet dalam Bis[2,6-bis(pirazol-3-il)piridin]besi(II) Bis(trifluorometanasulfonat) Monohidrat"	1997	Bantuan Visiting Academic UNSW-Australia, 1995 (Mandiri)
3	"Sifat Elektronik Garam tris[2-(5-metil-1,2,4-triazol-3-il)piridina]besi(II) nitroprusid"	1998	DIK dan bantuan Visiting Academic UNSW-Australia, 1996 (Kelompok - Ketua)
4	"Sifat Elektronik Garam Bis(1,2,4-triazola) triazolotobesi(II) Triflat"	1998	DIKS dan Bantuan Visiting Academic UNSW-Australia, 1996 (Mandiri)
5	"Sifat Elektronik Garam Tembaga(II) Klorida dengan Ligan 3,5-bis(Piridin-2-il)-1,2,4- triazola"	1999	DIKS dan Bantuan Visiting Academic UNSW-Australia, 1997 (Mandiri)
6	"Sifat Elektronik Garam Kompleks Besi(II) dengan Ligan 1,2,4-Triazola-Piridina dan Turunannya dan Garam Kompleks Nikel(II) Analog"	2000	DPPM dan Bantuan Visiting Academic UNSW-Australia, 1997 (Mandiri)
7	"Pembelajaran Kimia Anorganik I dengan Pola Pemberian Tugas Berjenjang"	2000	DUE-Like (Kelompok- Ketua)
8	"Karakterisasi Sifat Elektronik Senyawa Tembaga(II) dan Nikel(II)"	2000	DUE-Like (Kelompok-Anggota)
9	"Pembelajaran Kimia Anorganik II dengan Pemberian Tugas Berjenjang dan Penggunaan Alat Peraga"	2001	DUE-Like (Kelompok- Ketua)
10	"Senyawa Koordinasi Kobalt(II) dan Kobalt(III)"	2001	DUE-Like (Kelompok-Anggota)

11	Miskonsepsi dalam Kimia Anorganik I pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, UNY.	2001	Diks. FMIPA UNY
12	Miskonsepsi dalam Kimia Anorganik II pada Mahasiswa Jurusan Kimia, FMIPA, UNY.	2002	Diks. FMIPA UNY

8. Daftar tulisan yang diterbitkan dalam majalah ilmiah

8.1. Majalah dalam Negeri

- (1). *Majalah Pendidikan IPA, Bandung*, No. 53/V/1982, hal. 8-13. "Tinjauan sebagian SMA secara kualitatif". (Mandiri) materi termokimia di
- (2). *Majalah Pendidikan IPA, Bandung*, No. 57/V/1982, hal. 2-8. "Mempelajari cara reaksi redoks". (Mandiri) penyeteraan
- (3). *Majalah Pendidikan IPA, Bandung*, No. 92/VIII/1987, hal.2-11. "Perkembangan Unsur". (Mandiri) Sistem Periodik
- (4). *Majalah Pendidikan IPA, Bandung*, No. 93/VIII/1987, hal.2-8. "Perkembangan Unsur" (lanjutan). (Mandiri) Sistem Periodik
- (5). *Cakrawala Pendidikan, IKIP YOGYAKARTA*, No. 3/VII/1988, hal.16-28. "Mengenal Term Spektroskopik dan Cara Penurunannya". (Mandiri)
- (6). *Jurnal Kependidikan, IKIP YOGYAKARTA*, No. 1/18/1988, hal.31-46. "Transisi Spin dalam Kompleks Besi(II) dengan Ligan 2(Pyridin-2-yl)benzoxazol". (Mandiri)
- (7). *Cakrawala Pendidikan, IKIP YOGYAKARTA*, Edisi Khusus, Agustus/VIII/1989, hal.33-45. "Identifikasi Energi Vibrasi Gugus-gugus Atom dalam Metanol dan turunannya". (Mandiri)
- (8). *Jurnal Kependidikan, IKIP YOGYAKARTA*, Edisi Khusus, Mei 1995, hal.121-135. "Aspek termodinamika pada Kesetimbangan Kationik Bis[2,6-bis(pyrazol-3-yl)pyridine]besi(II)". (Mandiri)
- (9). *Jurnal Nusantara Kimia, Yogyakarta*, No. JNK 94.II.1-B, hal. 67-81. "Transisi Termal Spin State ( $^1A_1$ ) - ( $^5T_2$ ) dalam Garam Bis[(2-Triazol-3-yl)Phenanthroline] besi(II)". (Mandiri)
- (10). *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, FMIPA, Yogyakarta*, No. 1-2. TH. III/1998. "Sifat Elektronik Senyawa Garam Kompleks Tris[2-(1-Metil-1,2,4-Triazol-3-il)piridina]besi(II) nitrat dan Garam Kompleks Nikel(II) Analog". (Mandiri)
- (11). *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, FMIPA, Yogyakarta*, No. 1. TH. V/2000. " Sifat Magnetik, Spekttrum Elektronik dan Spekttrum

- Mössbauer Garam Tris[2-(5-metil-1,2,4-triazol-3-il) piridina]besi(II) nitroprusid". (Mandiri)
- (12) *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, FMIPA, Yogyakarta*, No. 2. TH. V/2000. "Pemanfaatan Limbah Logam Aluminium untuk Sistesis Tawas". (Mandiri)
- (13) *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, FMIPA, Yogyakarta*, No. : 1, Th. VI / 2001. "Transisi Spin pada Senyawa Kompleks Besi(II) dengan Ligan Bidentat" (Djulia Onggo dan K.H. Sugiyarto)
- (14) *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, FMIPA, Yogyakarta*, No. : 2, Th. VI / 2001, 21-28. "Sifat magnetik dan spektrum inframerah senyawa tembaga(II) nitrat-basa". (Penulis Utama)
- (15) *Jurnal Matematika & Sains, ITB, Bandung*, No. 2. Vol.4. Oktober, 1999. "Transisi Spin dalam Spesies Turunan Tris[2-(Pirazol-3-il)piridina]besi(II)" (Djulia Onggo dan K.H.Sugiyarto)
- (16) *Jurnal MIPA, U N Malang*, Tahun 29, No. 1, Januari 2000. "Sifat Magnetik Senyawa kompleks Bis[1,10 -Fenantrolina-2-karbaldehidfenilhidrazon]" (Mandiri)
- (17) *Jurnal MIPA, U N Malang*, Tahun 30, No. 2, Juli 2001. "Sifat Magnetik dan Spektrum Elektronik Garam 3,5-Bis(piridin-2-il)-1,2,4-triazoladiklorotembaga(II)" (Mandiri)
- (18) *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga*, Vol. 6, No.2, Agustus, 2001: "Sifat Magnetik Garam Iodida dan Tetrakloroferat(II) Turunan Bis[1,10-Fenantrolina-2-karbaldehidfenilhidrazon]besi(II)". (Mandiri)
- (19) *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga*, Vol. 7, No.1, April, 2002. "The Magnetic and Electronic Spectral Properties of Salt of 3,5-bis(Pyridin-2-yl)-1,2,4-triazoledibromocopper(II)". (Mandiri)
- (20) *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga*, Vol. 8, No.2, Agustus, 2003. "Sifat Magnetik dan Kinetika Laju Transformasi Termal Quintet ( $^3T_{2g}$ )  $\rightarrow$  Singlet ( $^1A_{1g}$ ) Bis[2,6-bis(pirazol-3-il)piridina]besi(II) Bis(trifluorometanasulfonat) Monohidrat" (Mandiri)
- (21) *Jurnal Matematika & Sains, ITB, Bandung*, No. 2. Vol.8. Juni, 2003. "Magnetic, Mössbauer, and Electronic Spectral Properties of Bis(1,2,4-triazole) triazolatoiron(II) Trifluoromethanesulphonate Monohydrate" (Mandiri)
- (22) *Jurnal Matematika & Sains, ITB, Bandung*, No.1. Vol. 9, Maret, 2004. "Structural Study of Bis(2,6-Bis(pyrazol-3-yl)pyridine) nickel(II) by Calorimetry and EXAFS Spectrometry" (Mandiri)

- (23) *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, FMIPA, Yogyakarta*, No.1: Th. VI / 2004, 21-28. "Structural Study of Complex Compound Containing Cobalt(II) and

3,5-bis(pyridin-2-yl)-1,2,4-triazole in DMF by EXAFS Spectrometry". (Mandiri)

8.2. Majalah Luar Negeri

- (1) *Australian Journal of Chemistry*, 1987, 40, 775-783. "Spin Crossover in Complexes of 1-Methyl-2-(pyridin-2-yl)imidazole and 1-Methyl-2-(pyridin-2-yl)benzimidazole" (Sugiyarto, K.H., and Goodwin, H.A.)
- (2) *Chemical Physics Letters*, 1987, 139, 470-474. "Lattice Trapping of Metastable Quintet State Bis(2,6-bis(pyrazol-3-yl)pyridine)iron(II) Bis(tetrafluoroborate), a Spin Crossover System, and Kinetics of the Quintet - Singlet Transformation" (Goodwin, H.A., and Sugiyarto, K.H.)
- (3) *Australian Journal of Chemistry*, 1988, 41, 1645-1663: "Coordination of Pyridine-Substituted Pyrazoles and Their Influence on the Spin State of Iron(II)" (Sugiyarto, K.H., and Goodwin, H.A.)
- (4) *Australian Journal of Chemistry*, 1993, 46, 1269-1290. "Structural and Electronic Properties of Iron(II) and Nickel(II) Complexes of 2,6-bis(triazol-3-yl)pyridines" (Sugiyarto, K.H., Craig, D.C., Rae, D., and Goodwin, H.A.)
- (5) *Australian Journal of Chemistry*, 1994, 47, 263-277. "Cooperative Spin Transition in Iron(II) Derivatives of 1,2,4-Triazole". (Sugiyarto, K.H., and Goodwin, H.A.)
- (6) *Australian Journal of Chemistry*, 1994, 47, 869-890: "Structural, Magnetic and Mössbauer Spectral Studies of Salts of Bis(2,6-bis(pyrazol-3-yl)pyridine)iron(II) - a Spin Crossover System" (Sugiyarto, K.H., Craig, D.C., Rae, D., and Goodwin, H.A.)
- (7) *Australian Journal of Chemistry*, 1995, 48, 35-54. "Structural and Electronic Properties of Iron(II) Complexes of 2-(1,2,4-Triazol-3-yl)pyridine and Substituted Derivatives" (Sugiyarto, K.H., Craig, D.C., Rae, D., and Goodwin, H.A.)
- (8) *Australian Journal of Chemistry*, 1996, 49, 497-504. "Structural Characterization of Two Crystalline Forms of Bis[2-(1,5-dimethyltriazol-3-yl)-1,10-phenanthroline]iron(II) Perchlorate - a Spin Crossover System" (Sugiyarto, K.H., Craig, D.C., and Goodwin, H.A.)

- (9) *Australian Journal of Chemistry*, 1996,49, 505-515. "Structural and Electronic Properties of iron(II) and Nickel(II) Complexes of 2-Triazolyl-1,10-phenanthroline Derivatives". (Sugiyarto, K. H., Craig, D.C., Rae, D., and Goodwin, H.A.)
- (10) *Chemistry a European Journal*, 1996, 2, 1134-1138. "High-Spin  $\rightarrow$  Low-Spin Relaxation in  $[\text{Fe}(\text{bpp})_2][\text{CF}_3\text{SO}_3]_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  after LIESST and Thermal Spin-State Trapping - Dynamics of Spin Transition versus Dynamics of Phase Transition" (Buchen, T, Gütlich, P, Sugiyarto, K. H., and Goodwin, H.A.)
- (11) *Australian Journal of Chemistry*, 1997,50, 869-873. "Structural, Magnetic and Mössbauer Studies of Bis(2,6-bis(pyrazol-3-yl)pyridine)iron(II) Triflate and its Hydrates" ( Sugiyarto, K. H., Weitzner, K., Craig, D.C., and Goodwin, H.A.)
- (12) *Australian Journal of Chemistry*, 1999,52, 109-122. "Magnetic, Spectral and Structural Aspects of Spin Transitions in Iron(II) Complexes of 2-(Pyrazol-3-yl)pyridine and 3-(Thiazol-2-yl)pyrazole" (Harimanow, L.S, Sugiyarto, K. H., Craig, D.C., Scudder, M.L., and Goodwin, H. A.)
- (13) *Australian Journal of Chemistry*, 2000,53, 755-765. "Electronic and Structural Properties of the Spin Crossover Systems Bis(2,6-bis(pyrazol-3-yl)pyridine)iron(II) Thiocyanate and Selenocyanate" (Kristian H. Sugiyarto, Marcia L. Scudder, Donald C. Craig, and Harold A. Goodwin)
- (14) *Dalton Transactions : An International Journal of Inorganic Chemistry*. Number 12, 21 June 2003, 2443 – 2448. "Spin transition centres linked by the nitroprusside ion. The cooperative transition in bis(2,6-bis(pyrazol-3-yl)pyridine) iron(II) nitroprusside" (Kristian H. Sugiyarto, Wendy-Anne McHale, Donald C. Craig, A. David Rae, Marcia L. Scudder, and Harold A. Goodwin)
- (15) *Advanced Functional Materials*. Vol.13, No. 11, November 2003, 877-882  
"Anomalous Spin Transition Observed in Bis(2,6-bis(pyrazol-yl)pyridine)iron(II) Thiocyanate Dihydrate" (Ashis Bhattacharjee, Vadim Ksenofontov, Kristian H. Sugiyarto, Harold A. Goodwin, Philipp Gütlich.
- (16) *Malaysian Journal of Chemistry*, 2003, Vol. 5, No. 1, 092 – 098: "Magnetic,

Mössbauer, and Electronic Spectral Studies of Bis[2-(Pyridin-2-ylamino)-4-(pyridin-2-yl)thiazole]iron(II) Triflate and Nitroprusside".

(Mandiri)

(17) *Chemical Physics Letters*, 2006, 431, 72-77. "Lattice Trapping of Metastable Quintet State Bis(2,6-bis(pyrazol-3-yl)pyridine)iron(II) Bis(tetrafluoroborate), a Spin Crossover System, and Kinetics of the Quintet - Singlet Transformation" (A. Bhattacharjee, V. Ksenofontov, K. H. Sugiyarto, H.A. Goodwin, P. Gütllich)

(18) <http://www.ritsumei.ac.jp/se/d11/nano/12.pdf>. 共同研究 S立大H14-012

金属錯体の溶液中におけるスピン状態平衡に関する研究 "Structural Study on Solution-State Spin-Equilibrium of Metal Complexes", (Makoto Kurihara and Kristian H. Sugiyarto)

9. Diktat untuk kalangan sendiri (UNY) yang pernah ditulis:

- (1) Teknologi Pengajaran Kimia, 1988
- (2) Kimia Anorganik I, 1998 (memenangkan hibah penulisan buku teks Dikti 2001, Diterbitkan Jica 2003, Rev. 2007 in press)
- (3) Kimia Anorganik II, 1999 (memenangkan hibah penulisan buku teks Dikti 2003, Diterbitkan Jica, 2005, Rev. 2006)
- (4) Kimia Anorganik Fisik, 1997
- (5) Kimia Anorganik III, 2000, Rev. 2002, 2005, 2007 in press.
- (6) Kimia Anorganik IV, 2000, Rev. 2005, 2007
- (7) Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik I, 1998, Rev. 2001
- (8) Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik II, 1999, Rev. 2001
- (9) Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik III (2002)

10. Pengalaman Kerjasama Luar negeri :  
Visiting Academic pada The School of Chemistry, UNSW, Australia tahun 1995 (6 bulan), 1996 (6 bulan), dan tahun 1997 (6 bulan) sponsor UNSW. Penelitian bersama dengan Prof. Kurihara, M. (Shizuoka University), Prof. Ozutsumi, K. & Dr. Handa, K. (Ritsumeikan University), dan Prof. Saito, A. (Tokyo Gakugei University) selama 6 bulan (2002-2003) atas sponsor JICA.

11. Lain-lain

- (1) Tim penatar Olimpiade Kimia tingkat provinsi (DIY), 2003- sekarang
- (2) Pendampingan Sekolah Unggulan SMA N 8 Yogyakarta
- (3) Penatar guru-guru SMA di Atambua 2006.
- (4) Penatar SMA SKM, SMA Purworejo, 2008

(5) Pemeriksa dan penguji Disertasi *a.n.* Iis Siti Jahro, Jurusan Kimia,  
ITB Sept-Oktb 2007

Demikianlah Curriculum Vitae singkat ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, Maret 2008

Yang membuat



Prof. K. H. Sugiyarto, Ph.D.

NIP 130339482

EFISIENSI PRAKTIKUM MULTIMEDIA  
STRUKTUR ATOM DAN KEYAKINAN DALAM  
MENDAYAKAN SIKAP KEPRESIDENSI KIMIA  
MAHASISWA





ΔX7 (mm)		Deret	X7 (mm)	W (cm)	Δx7 (mm)	
No. An	L - X <sub>0</sub>	Dered Pindahan				
		No.			No. 5	A. 5
	201,20	70	109,210	100,00		
	201,20	70	109,210	100,00		100,00
	201,20	70	109,210	100,00		100,00
	201,20	70	109,210	100,00		100,00

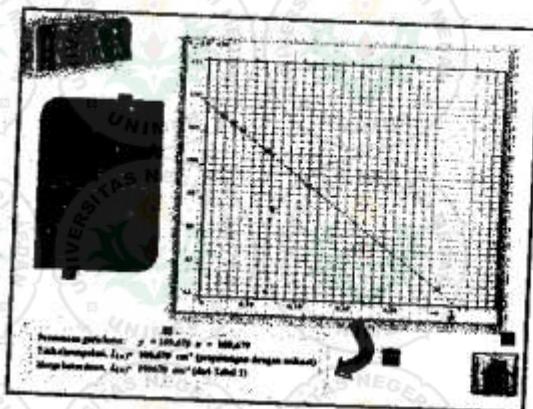
No	Uraian	Uraian	Uraian	Uraian
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...

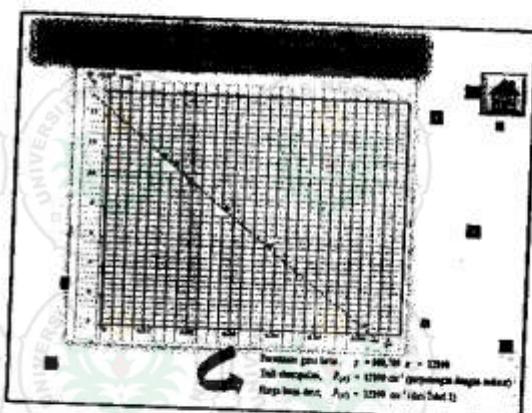
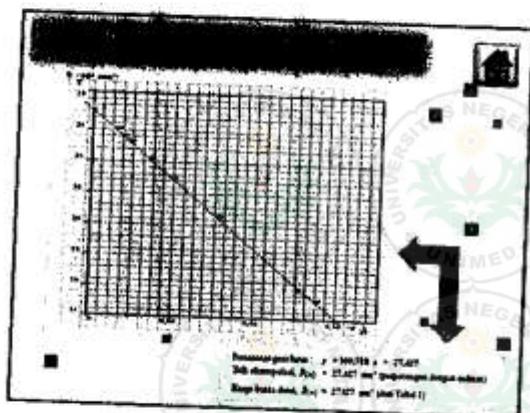


$\Delta E_1 - \Delta E_2 = (E_1 - E_2) - (E_1 - E_2) = 0$   
 $\Delta E_1 - \Delta E_2 = (E_1 - E_2) - (E_1 - E_2) = 0$

a) Data 1  
 $V_1 - V_2 = \dots$   
 $V_1 - V_2 = \dots$

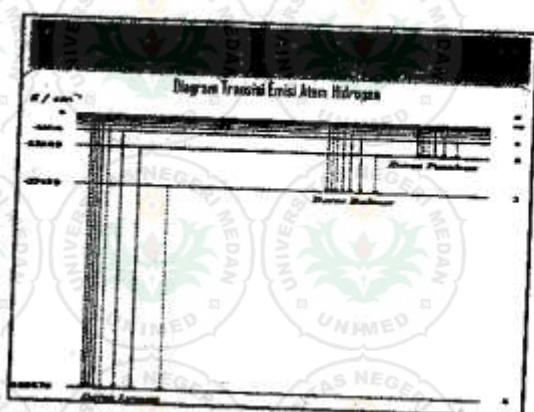
b) Data 2  
 $\Delta E_1 - \Delta E_2 = \dots$   
 $V_1 - V_2 = \dots$





**Tabel 2. Data perhitungan energi transisi energi akibat derai Lyman, Balmer, dan Paschen**

n	$(E_n - E_{n-1}) / \text{cm}^{-1}$ , untuk			Menerok rata-rata	$(\frac{E_n - E_{n-1}}{E_n - E_{n-2}})$	Perhitungan
	Derai Oort Lyman	Derai Oort Balmer	Derai Oort Paschen			
1	-136 029	-	-	-136 029	-	-
2	-37420	-37420	-	-37420,3	-	-
3	-15207	-32890	-23340	-32509	-	-
4	-8860	-2666	-1967	-1966	-	-
5	-4361	-1690	-1200	-1200	-	-
6	-2666	-1067	-800	-800	-	-
7	-1667	-667	-500	-500	-	-
8	-1134	-434	-334	-334	-	-
9	-800	-300	-234	-234	-	-
10	-587	-217	-167	-167	-	-



**Tabel 7. Data perhitungan energi transisi untuk setiap deret Lyman, Balmer, dan Paschen**

n	$(E_n - E_\infty) / \text{cm}^{-1}$ , urut			Nilai	
	Dari Garis Lyman	Dari Garis Balmer	Dari Garis Paschen	Nilai eksakta	Pembulatan
1	-109 679	-----	-----	-109 679	1,00
2	-27420	-23427	-----	-27420,5	3,999
3	-15187	-12199	-12190	-12189	8,998
4	-8855	-6856	-6857	-6856	13,997
5	-4387	-4388	-4388	-4388	24,995
6	-3066	-3047	-3048	-3047	35,996
7	-2227	-2229	-2228	-2228,2	49,00
8	-----	-1714	-1714	-1714	63,99
9	-----	-1354	-1355	-1354,5	81
10	-----	-1007	-1007	-1007	100

Dari data ini ternyata diperoleh rumusan bahwa:

$$\left( \frac{E_n - E_\infty}{E_2 - E_\infty} \right) = n^2, \text{ di mana: } n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

atau  $\left( \frac{109679 \text{ cm}^{-1}}{E_n - E_\infty} \right) = E_n - E_\infty$

Maka konstanta,  $109679 \text{ cm}^{-1}$ , inilah yang disebut sebagai tetapan Rydberg yang sering dilambatkan  $R_H$ , sehingga hubungan tersebut dapat ditulis ulang sebagai berikut:

(a)  $\left( \frac{R_H}{E_n - E_\infty} \right) = E_n - E_\infty$ , demikian juga

(b)  $\left( \frac{R_H}{E_2 - E_\infty} \right) = E_2 - E_\infty$

Maka persamaan (a) dan (b) dapat dikalikan,  $R_H \left( \frac{R_H}{E_n - E_\infty} \right) = \left( \frac{R_H}{E_2 - E_\infty} \right) (E_n - E_\infty) = E_n - E_\infty$ , atau lebih lanjut dapat ditulis dalam bentuk kubus (Rumus Balmer):

$$\sqrt{E_n - E_\infty} = \sqrt{R_H \left( \frac{R_H}{E_n - E_\infty} \right) - \left( \frac{R_H}{E_2 - E_\infty} \right)}, \text{ dimana } n_1 > n_2$$

Selanjutnya untuk setiap bilangan ditulis ini satu hubungannya dengan sama dapat sebagai berikut:

$n_1$	$n_2$	Nama deret
1	2, 3, 4, -----	Lyman
2	3, 4, 5, -----	Balmer
3	4, 5, 6, -----	Paschen
4	5, 6, 7, -----	Brackett
5	6, 7, 8, -----	Pfund



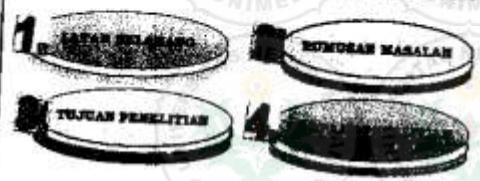
**USULAN PENELITIAN FUNDAMENTAL**  
(Lanjutan)  
**EFEKTIVITAS PRATIPIKUM MULTIMEDIA**  
**STRUKTUR ATOM DAN BAHAN KIMIA DALAM**  
**BENGKAYAN MENDAMPINGI KIMIA**  
**MAHASISWA**

Dr. Zulma Dwi Saputri, MEd  
Prof. Drs. JON. Supriatno, MEd, PhD



- **PENDAHULUAN**
- **KAJIAN PUSTAKA**
- **METODOLOGI & DESAIN PENELITIAN**
- **INSTRUMEN PENELITIAN**
- **METODE PENGUMPULAN & ANALISI DATA**

**PENDAHULUAN**



**LATAR BELAKANG**



**Identifikasi Masalah**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui  
struktur Atom dan Ikatan Kimia melalui materi  
• Eksplorasi dasar / fasilitas dalam melakukan penelitian  
• Pereknya praktikum multimedia

**RUMUSAN MASALAH**

Bagaimana menjangkau dan mengembangkan kemampuan generik Kimia mahasiswa melalui praktikum multimedia Ikatan kimia?

## TUJUAN PENELITIAN

1. Meningkatkan keterlibatan proses pembelajaran mahasiswa dalam mata kuliah Kimia Anorganik Non-Logam khususnya melalui perkuliahan dan kegiatan praktikum interaktif yang terintegrasi.
2. Meningkatkan kemampuan generik mahasiswa dalam memahami konsep-konsep struktur atom dan ikatan kimia melalui perkuliahan penyelesaian kegiatan praktikum berbasis multimedia.

## TUJUAN PENELITIAN (lanjutan)

3. Mengetahui pola penerapan tindakan yang efektif dalam kegiatan perkuliahan berbasis multimedia serta praktiknya untuk mahasiswa sebagai referensi secara interaktif.
4. Menjangkau kemampuan generik mahasiswa serta melihat kontribusi penggunaan praktikum multimedia kimia yang diakses secara hipertext dalam pembelajaran kimia umum berbasis web.

## TUJUAN PENELITIAN (lanjutan)

5. Menjangkau dan meningkatkan pemahaman Kimia mahasiswa melalui kegiatan perkuliahan mendasar tentang

## MANFAAT PENELITIAN

• Bagi Dosen

• Bagi Mahasiswa

• Secara Umum

## MANFAAT PENELITIAN

### • Bagi Dosen

"Tahap demi tahap dapat diketahui strategi perkuliahan berbasis multimedia dan pola kegiatan praktikum yang "tepat" untuk pokok bahasan Struktur Atom dan Ikatan Kimia yang dapat membekali kemampuan generik maupun hasil belajarnya"

## MANFAAT PENELITIAN

### • Bagi Mahasiswa

Adanya berbagai alternatif media yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam penyelesaian tugas maupun dalam visualisasi perangkat peraga serta mengasah kemampuan ruangnya (*knowledge space*)

## MANFAAT PENELITIAN

### • Secara Umum

Penanaman kemampuan generik tentang pemodelan molekul serta praktikum berbasis multimedia ini merupakan hal yang esensial dalam pembelajaran kimia lanjutan kelak.

## KAJIAN PUSTAKA

## Pemanfaatan Multimedia

Pemanfaatan multimedia yang mengkombinasikan beberapa elemen seperti teks, grafik, animasi, suara, dan video dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi ajar dan lebih mempersiapkan diri mahasiswa untuk melakukan kegiatan praktikum di laboratorium.

Multimedia



## Model Pembelajaran



## Kemampuan Generik Kimia

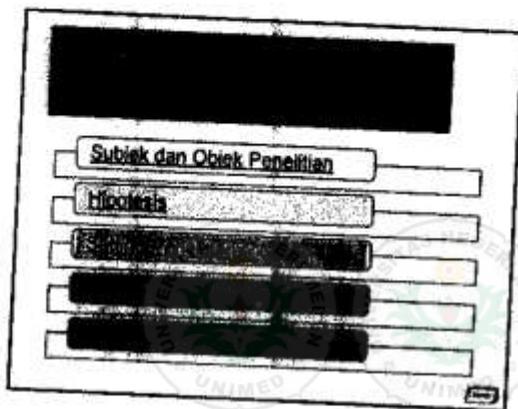
Meningkatkan



## Molecule Modelling

Penelitian tentang "Pengaruh" mahasiswa dalam kelompok kecil belajar kimia" (Townes, et al., 2000)

- Peningkatan interaksi antar mahasiswa yang mampu meningkatkan hubungan yang berkaitan dengan baik dalam kegiatan belajar maupun kegiatan sosial.
- Metode "problem solving" dilaksanakan dalam bentuk kelompok.



Subjek Penelitian : Mahasiswa Jurusan Kimia yang mengambil matakuliah Kimia Anorganik Non Logam T.A. Januari – September 2012

Objek Penelitian : Aspek kualitas perkuliahan dan kegiatan praktikum serta prestasi hasil belajar dalam bentuk nilai akhir dan praktikum untuk pokok bahasan Ikatan Kimia dengan perkuliahan Kimia Anorganik serta Kemampuan Generik yang terjaring

### HIPOTESIS

Penelitian ini mengajukan hipotesis tindakan secara kualitatif sebagai berikut :

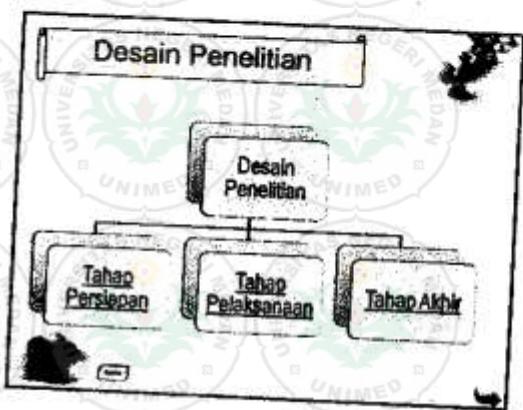
"Implementasi perkuliahan dan praktikum Struktur Atom dan Ikatan Kimia secara interaktif berbasis multimedia yang mampu mengatasi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan generik kimia mahasiswa".

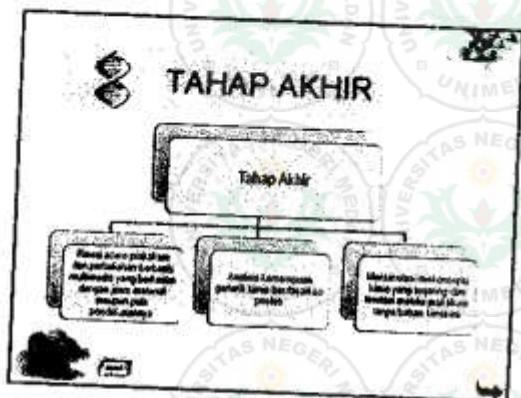
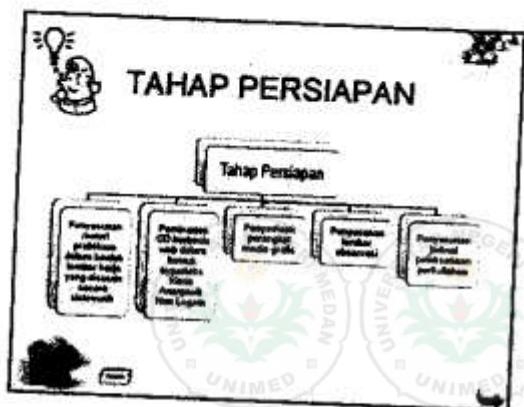


Penelitian ini bersifat quasi eksperimen dengan *normalized gain score comparison group design*

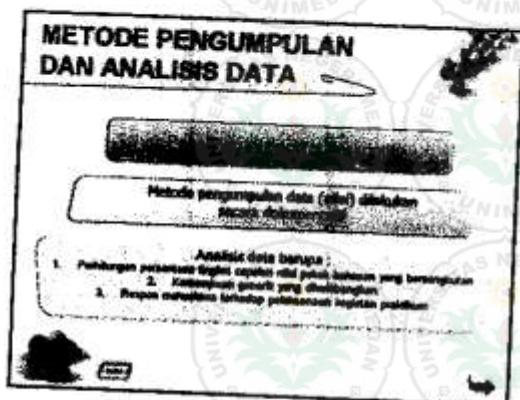
Dimana :

- X<sub>1</sub> adalah model praktikum dan kuliah Kimia Anorganik Non Logam dengan multimedia,
- X<sub>2</sub> adalah model reguler
- O adalah pretest dan post-test.





- Tes Prestasi untuk analisis kemampuan generik
- Lembar kerja kegiatan praktikum struktur atom dan ikatan kimia pada karbon berbasis multimedia
- CD pembelajaran yang dikemas dengan HTML berbasis web
- Modul Praktikum Struktur Atom dan Ikatan Kimia pada Karbon untuk mendukung pembelajaran berbasis multimedia
- Lembar observasi / respon mahasiswa dan pengamat / tutor



- ## PENGOLAHAN DATA
- Th ke 2
1. Analisis kemampuan generik dijabar dari data tes Diatom Kimia
  2. Data hasil observasi selama pembelajaran di kelas dan "praktikum" presentasi media dan modeling C50, C70 dan C80 di jidren bahan penulisan elektronnya (authentic assessment)
  3. Analisis kelayakan generik yang terapan didasarkan pada data positif
  4. Penjabaran hasil belajar Kimia Anorganik Non Logam di hitung berdasarkan gain ternormalisasi

LAPORAN PENGGUNAAN TAHAP 1 dan 2 (Rp 30.000.000,-)

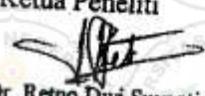
No	Waktu	Keterangan	No.Bukti	Jumlah
1	2 Juni 2011	Potongan PPh dan PPh 15 %	1	Rp. 600.000
2	April 2011	Penggantian biaya penyusunan proposal	2	Rp 800.000,-
3	20 Agustus 2011	Pembelian PC Tablet	3	Rp 3.700.000,-
	25 Agustus 2011	Pembelian TP Link	4	Rp 600.000,-
4	25 Agustus 2011	Pembelian CD Drive	5	Rp 500.000,-
5	15 Agustus 2011	Literatur Pendukung	6	Rp 500.000,-
6	15 Agustus 2011	Foto copy tes	7	Rp 300.000,-
7	Juni 2011	Printer	8	Rp 500.000,-
9	July 2011	Hard Disk	10	Rp 500.000,-
10	3 Agustus 2011	Memory Card	11	Rp 100.000,-
	19 Agustus 2011	Manual Prosedur 40 exp	12	Rp.400.000,-
		Handycamp		Rp 5000.000,-
11	14-15 Okt 2011	Deseminasi Medan-Riau (UR)	13	Rp 2000.000,-
		Deseminasi Medan-Yogya (UNY)		Rp 3.000.000,-
12	18 Okt 2011	Seminar Lemlit UNIMED	14	Rp 400.000,-
13	15 Okt 2011	Honor Ketua Peneliti	15	Rp 4000.000,-
14	15 Okt 2011	Honor Anggota Peneliti	16	Rp 3000.000,-
15		Reg Deseminasi		Rp.500.000,-
		Pembuatan Laporan dan Penjilidan		Rp 3.500.000,-
		<b>TOTAL</b>		<b>Rp.30.000.000,-</b>

Mengetahui,  
Dekan  
FMIPA UNIMED

Prof.Drs.Motlan MSc,PhD  
NIP.19590805 198601 1 001

Medan, 10 Nopember 2011

Ketua Peneliti

  
Dr. Retno Dwi Suyanti MSI  
NIP.19660126 199103 2 003

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian,

Dr. Ridwan Abd.Sani MSI  
NIP. 196401101988031002

Ket: Nomor bukti dari 1-16 berupa kwitansi

LAPORAN PENGGUNAAN TAHAP 1 70% (Rp 21.000.000,-)

No	Waktu	Keterangan	No.Bukti	Jumlah
1	2 Juni 2011	Potongan PPh dan PPh 15 %	1	Rp. 600.000
2	April 2011	Penggantian biaya penyusunan proposal	2	Rp 800.000,-
3	20 Agustus 2011	Pembelian PC Tablet	3	Rp 3.700.000,-
	25 Agustus 2011	Pembelian TP Link	4	Rp 600.000,-
4	25 Agustus 2011	Pembelian CD Drive	5	Rp 500.000,-
5	15 Agustus 2011	Literatur Pendukung	6	Rp 500.000,-
6	15 Agustus 2011	Foto copy tes	7	Rp 300.000,-
7	Juni 2011	Printer	8	Rp 500.000,-
9	July 2011	Hard Disk	10	Rp 500.000,-
10	3 Agustus 2011	Memory Card	11	Rp 100.000,-
	19 Agustus 2010	Manual Prosedur 40 exp	12	Rp.400.000,-
		Handycamp		Rp 4000.000,-
11	18 July 2011	Deseminasi Medan-Riau (UR)	13	Rp 2000.000,-
13	15 Okt 2011	Honor Ketua Peneliti	15	Rp 2000.000,-
14	15 Okt 2011	Honor Anggota Peneliti	16	Rp 2000.000,-
15		Reg Deseminasi		Rp.500.000,-
		TOTAL		Rp.21.000.000,-

Mengetahui,  
Dekan  
FMIPA UNIMED

Prof.Drs.Motlan MSc.PhD  
NIP.19590805 198601 1 001

Medan, 10 Nopember 2011

Ketua Peneliti

  
Dr. Retno Dwi Suyanti MSi  
NIP.19660126 199103 2 003

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian,

Dr. Ridwan Abd.Sani MSi  
NIP. 196401101988031002

Ket: Nomor bukti dari 1-16 berupa kwitansi

18,995		L(2)	102,572	97492,49		15233,33
	5,318					
24,313		L(3)	97,254	102823,53		5331,04
	2,280					
26,593		L(4)	94,974	105291,97		20564,37
	1,194					
27,787		L(5)	93,780	106632,54		2468,44
	0,705					
28,492		L(6)	93,075	107440,24		1340,57
		.....				
30,392		L( $\infty$ )	91,175	109679,00		807,69
						24373,38
						25181,07
						27419,83

Energi ionisasi atom hidrogen yaitu energi yang dibutuhkan untuk mengeluarkan elektron valensi ( $1s^1$ ), besarnya yaitu  $109679 \text{ cm}^{-1}$

Energi ionisasi atom hidrogen yaitu energi yang dibutuhkan untuk mengeluarkan elektron valensi ( $1s^1$ ), besarnya yaitu  $109679 \text{ cm}^{-1}$

Hubungan matematisnya:

$$c = \lambda \nu$$

speed of light  $\swarrow$

wavelength (Greek letter, lambda)  $\uparrow$

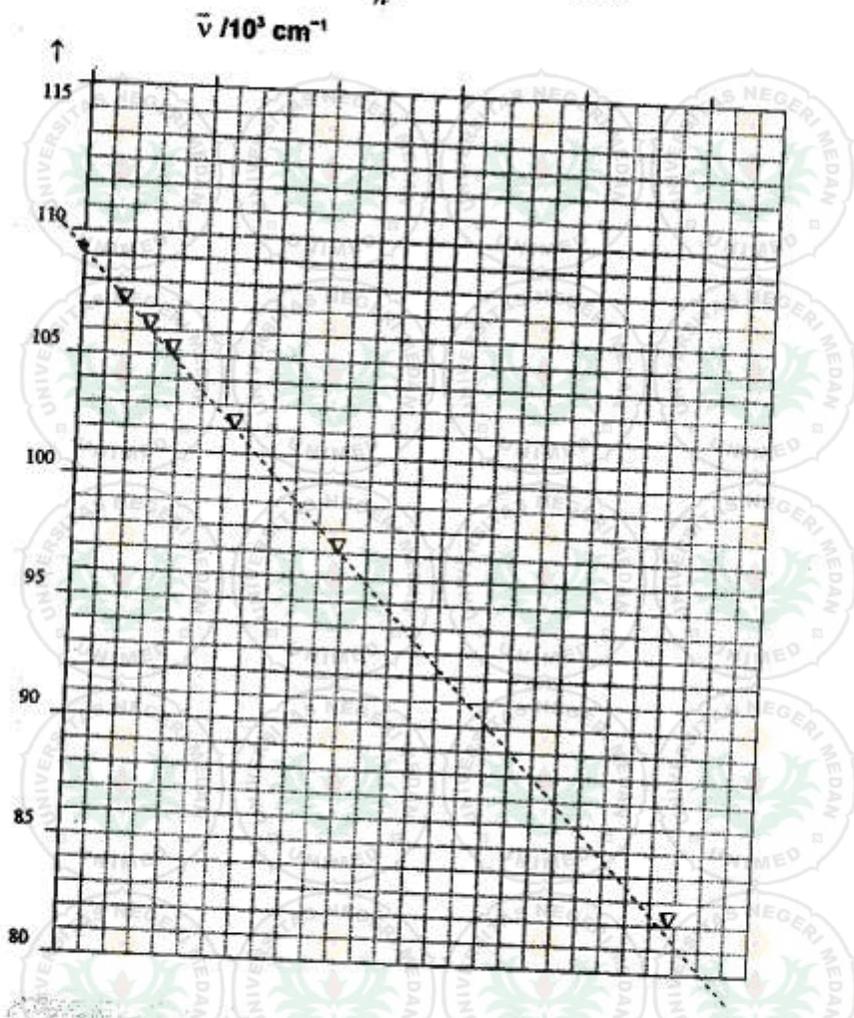
frequency (Greek letter, nu)  $\swarrow$

Pengaturan ulang persamaan tersebut akan menghasilkan persamaan baik untuk panjang gelombang maupun frekuensi.

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

Grafik hubungan  $\bar{\nu}$  dengan  $\frac{1}{n^2}$  untuk deret Lyman



Persamaan garis lurus :  $y = 109,679 x + 109,679$

Titik ekstrapolasi,  $L_{(\infty)} = 109,679 \text{ cm}^{-1}$  (perpotongan dengan ordinat)

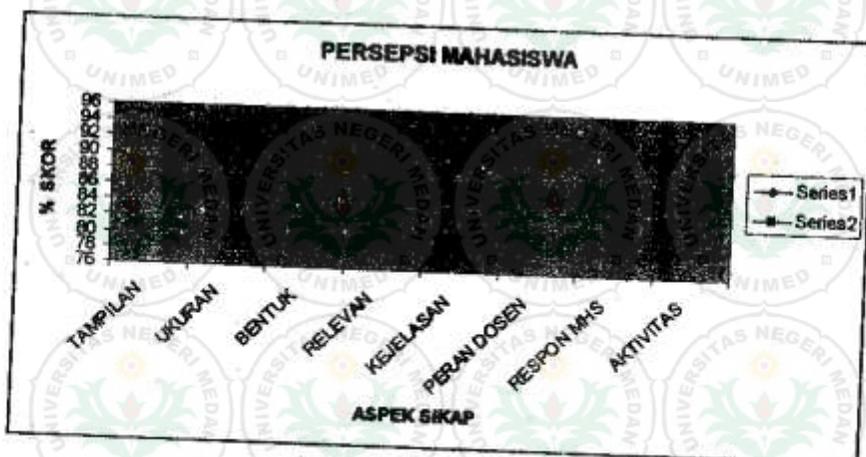
Harga batas deret,  $L_{(\infty)} = 109679 \text{ cm}^{-1}$  (dari Tabel 1)

Setelah melakukan penelusuran tersebut, persepsi mahasiswa di ases sebagai berikut

Tabel 2. Respon mahasiswa terhadap praktikum dengan alat peraga

No	Aspek yang dinilai	Skor (%)
1	Tampilan alat peraga	92
2	Ukuran alat peraga	91
3	Bentuk alat peraga	90
4	Relevansi / kesesuaian alat peraga dengan materi pokok bahasan	92
5	Kejelasan hubungan alat peraga dengan pemahaman Anda terhadap materi pokok bahasan	92
6	Peran dosen dalam penampilan alat peraga	83
7	Respon mahasiswa terhadap penggunaan alat peraga	94
8	Aktivitas Mahasiswa	94

Grafik yang menunjukkan respon mahasiswa diatas ditampilkan sebagai berikut:



Grafik 3. Respon mahasiswa terhadap praktikum dengan media

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa siswa sangat antusias dengan media peraga yang mereka buat dan digunakan untuk memecahkan masalah bagaimana menghitung energi emisi pada berbagai deret spectrum : Lyman, Balmer, Paschen dan Pfund.

dalam menggunakan media peraga dan aplikasi numerasi dalam perkuliahan terintegrasi guna mengatasi miskonsepsi dalam Kimia Anorganik.

#### Pustaka Acuan

- Azhar, L., 1993, *Proses Belajar Mengajar Pola CBSA*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Barke, Al Hazhari, Siretsi Berek, 2009. *Misconceptions in Chemistry*, Springer, Berlin Heidelberg.
- Bodner, G. M., "Constructivism : A Theory of Knowledge", *Journal of Chemical Education*, 1986, 63, 873 – 878.
- Djamarah, Syaiful Bahri, (2002), *Psikologi Belajar*, Rineka Cipta, Jakarta
- Roestiyah, N.K., 1998, *Strategi Belajar Mengajar*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Creswell W. John, 1994 *Research Design*, Sage Publications, New Delhi
- Sawrey, B. A., "Concept Learning versus Problem Solving", *Journal of Chemical Education*, 1990, 67, 253 - 254
- Suyanti D Retno, 2006, *Pembekalan Kemampuan Generik Bagi Calon Guru Melalui Pembelajaran Kimia Anorganik Berbasis Multimedia Komputer*, Disertasi, SPS UPI, tidak diterbitkan.
- Sugyanto. H K, dan Suyanti; D R, 2011. *Kimia Anorganik non Logam*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Nakhteh, M.B.(1992) "Why Some Students Don't Learn Chemistry : Chemical Misconceptions". *Journal of Chemical Education* , 69, 191-196.
- Novak, J. D., and Gowin, D. B., 1986, *Learning How to Learn*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Peterson, R.F., and Treagust, D.F. 1989 "Grade-12 Students' Misconceptions of Covalent Bonding and Structure". *Journal of Chemical Education* , 66, 459-460.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Kemdiknas yang mendanai PF ini untuk tahun 2010/2011

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
( STATE UNIVERSITY OF MEDAN )

LEMBAGA PENELITIAN ( RESEARCH INSTITUTE )

Jl. W. Iskandar Psr. V-kotak Pos No.1589 – Medan 20121 Telp. (061) 6636757, Fax. 6636757, atau (061) 6613365  
Psw. 228 E-mail: penelitian\_unimed@yahoo.com - penelitian.unimed@gmail.com

**SURAT PERJANJIAN PENGGUNAAN DANA (SP2D)**

No. : 120 /UN33.8/PL/2011

Pada hari ini Kamis tanggal empat belas bulan April tahun dua ribu sebelas, kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Dr. Ridwan Abd. Sani, M.Si :Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan, dan atas nama Rektor Unimed, dan dalam perjanjian ini disebut PIHAK PERTAMA.
2. Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si :Dosen FMIPA bertindak sebagai Peneliti/Ketua pelaksana penelitian, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah sepakat mengadakan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) untuk melakukan penelitian yang dibiayai dari Dirjen Dikti Tahun anggaran 2011 sesuai surat perjanjian penugasan Nomor 199/SP2H/PL/Dit.Litabmas/IV/2011, tanggal 14 April 2011, DP2M Dikti Depdiknas untuk Penelitian Fundamental dengan ketentuan sebagai berikut :

Pasal 1  
JENIS PEKERJAAN

PIHAK PERTAMA memberikan tugas kepada PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut untuk melaksanakan penelitian dengan judul: "Efektifitas praktikum multimedia struktur atom dan ikatan kimia dalam mengatasi miskonsepsi kimia mahasiswa." yang menjadi tanggungjawab PIHAK KEDUA dengan masa kerja 5 (lima) bulan, terhitung mulai bulan Juli s/d Nopember 2011.

Pasal 2  
DASAR PELAKSANAAN PEKERJAAN

Pekerjaan dilaksanakan oleh PIHAK KEDUA atas dasar ketentuan yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari SP2D ini, yaitu:

1. Sesuai dengan proposal yang diajukan
2. UU RI No. 17 Tahun 2003, tentang Keuangan Negara
3. UU RI No. 1 Tahun 2004, tentang Perbendaharaan Negara
4. UU RI No. 15 Tahun 2004, tentang pemeriksaan pengelolaan dan tanggungjawab keuangan Negara.
5. DIPA No. 0541/023-04.1.01/00/2011, Tanggal 20 Desember 2010, DP2M.

Pasal 3  
PENGAWASAN

Untuk pelaksanaan pengawasan dan pengendalian pekerjaan adalah Lembaga Penelitian Unimed dan Sistem pengendalian Internal (SPI) Unimed.

Pasal 4  
NILAI PEKERJAAN

1. PIHAK PERTAMA memberikan dana penelitian tersebut pada pasal 1 sebesar Rp.30.000.000,- (Tiga puluh juta rupiah) secara bertahap.
2. Tahap pertama sebesar 70% yaitu Rp. 21.000.000,- (Dua puluh satu juta rupiah) dibayarkan sewaktu Surat Perjanjian Penggunaan dana (SP2D) ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
3. Tahap kedua sebesar 30% yaitu Rp. 9.000.000,- (Sembilan juta rupiah) dibayarkan setelah PIHAK KEDUA menyerahkan laporan hasil penelitian dan bukti pengeluaran/penggunaan dana penelitian kepada PIHAK PERTAMA.
4. PIHAK KEDUA membayar pajak (PPh) sebesar 15% dari jumlah dana penelitian yang diterima dan fotocopy

Pasal 5  
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

1. PIHAK KEDUA menyelesaikan dan menyerahkan laporan hasil penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 SP2D ini selambat-lambatnya tanggal 14 Nopember 2011.

Pasal 6  
LAPORAN

1. PIHAK KEDUA menyerahkan laporan kemajuan pelaksanaan penelitian paling lambat tanggal 08 Agustus 2011 dan PIHAK KEDUA menyampaikan draft laporan akhir penelitian paling lambat tanggal 17 Oktober 2011. Untuk pelaksanaan seminar yang dikordinasi oleh Lemlit dan laporan akhir penelitian sebagaimana disebut dalam pasal 1 sebanyak 8 (delapan) eksamplar beserta Soft Copy.
2. PIHAK KEDUA harus menyampaikan naskah artikel hasil penelitian dalam bentuk compact disk (CD) untuk diterbitkan pada jurnal Nasional terakreditasi dan bukti pengiriman disertakan dalam laporan.
3. Sebelum laporan akhir penelitian diselesaikan PIHAK KEDUA melakukan diseminasi hasil penelitian melalui forum yang dikordinasikan oleh Lembaga Penelitian dengan kontribusi dana sebesar 1% dari jumlah dana penelitian yang tertulis dalam pasal 2 dan pembiayaannya dibebankan kepada PIHAK KEDUA.
4. Seminar penelitian dilakukan di Lembaga Penelitian dengan mengundang dosen dan mahasiswa sebagai peserta seminar lembaga penelitian.
5. Bahan pelaksanaan seminar dimaksud (makalah) disampaikan ke Lembaga Penelitian sebanyak 2 (dua) exemplar.
6. Bukti pengeluaran keuangan (kuitansi) dan RAB menjadi arsip pada PIHAK KEDUA dan 1 (satu) rangkap diserahkan ke Lembaga penelitian Unimed dalam bentuk laporan penggunaan dana penelitian paling lambat tanggal 10 Agustus 2011 yang pembiayaannya dibebankan kepada PIHAK KEDUA.
7. Dana penelitian tahap II tidak dapat dicairkan jika bukti pengeluaran keuangan belum diserahkan oleh peneliti, dan dikembalikan ke kas Negara jika melewati batas akhir SP2D.
8. Sistematika Laporan Akhir penelitian harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:  
Laporan hasil penelitian yang tersebut dalam pasal 4 harus memenuhi ketentuan sbb:
  - a. Bentuk kuwarto
  - b. Warna cover disesuaikan dengan ketentuan yang ditetapkan Ditjen Dikti
  - c. Dibawah bagian kulit/cover depan ditulis : Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional, sesuai dengan surat Perjanjian Hibah Penugasan Penelitian Fundamental No. 199/SP2H/PL/Dit.Litabmas/IV/2011 tanggal 14 April 2011
  - d. Melampirkan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) pada lampiran laporan.

Pasal 7  
SANKSI

Apabila PIHAK KEDUA dalam penelitian tidak dapat menyelesaikan penelitian sebagaimana tersebut dalam pasal 5 maka PIHAK KEDUA dikenakan sanksi:

1. Denda sebesar 1 % perhari dengan maksimum denda sebesar 5 % dari nilai Surat Perjanjian Penggunaan dana (SP2D)
2. Tidak akan diikutsertakan dalam pelaksanaan penelitian atau kegiatan lainnya.
3. Apabila pelaksana program melalaikan kewajiban baik langsung atau tidak langsung yang merugikan keuangan negara diwajibkan mengganti kerugian yang dimaksud.
4. Apabila ketua peneliti berhalangan melaksanakan desiminasi karena suatu hal, maka wajib menunjuk salah seorang anggota yang mampu.

Pasal 8

Laporan Akhir Penelitian ini dibuat rangkap 5 (lima) dengan ketentuan sebagai berikut :

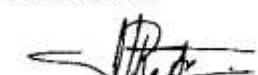
- 1 (satu) pada Perpustakaan Nasional
- 1 (satu) pada PDII (LIP1)
- 1 (satu) pada BAPENAS
- 1 (satu) perpustakaan perguruan tinggi
- 1 (satu) pada Lembaga Penelitian Unimed

Demikian surat perjanjian penggunaan dana (SP2D) ini diperbuat untuk diketahui dan dilaksanakan sebagaimana mestinya.

PIHAK PERTAMA

  
Dr. Ridwan Abd. Sari, M.Si  
NIP. 196406194980031071

PIHAK KEDUA

  
Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si  
NIP. 1966012619991032003