



## PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA

Tanggal 15 Mei 2010, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN: 978 - 979 - 9314 - 4 - 3

Bidang:

Matematika dan Pendidikan Matematika

Fisika dan Pendidikan Fisika

✓ **Kimia dan Pendidikan Kimia**

Biologi dan Pendidikan Biologi



Tema:

**“Peningkatan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik dan Praktisi MIPA  
Untuk Mendukung Pembangunan Karakter Bangsa”**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Tahun 2010



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA

Tanggal 15 Mei 2010, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN: 978 - 979 - 9314 - 4 - 3

## Tim Editor:

1. Kismiyantini, M.Si
2. Denny Darmawan, M.Sc
3. Erfan Priyambodo, M.Si
4. Agung Wijaya, M.Pd

## Tim Reviewer:

1. Dr. Hartono
2. Dr. Ariswan
3. Dr. Endang Wijayanti
4. Dr. Heru Nurcahyo



Tema:

**“Peningkatan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik dan Praktisi MIPA  
Untuk Mendukung Pembangunan Karakter Bangsa”**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Tahun 2010

## **Kata Pengantar**

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Prosiding Seminar Nasional MIPA Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) 2010 ini dapat selesai disusun sesuai dengan tenggat waktu yang telah ditentukan oleh panitia. Seminar Nasional MIPA UNY 2010 diselenggarakan bersamaan dengan peringatan Dies Natalis UNY ke-46. Di usianya yang ke-46 ini, UNY diharapkan mampu berkontribusi dalam usaha pengembangan karakter bangsa demi tercapainya kemajuan, dan Fakultas MIPA yang setiap saat bergelut dengan pengkajian dan pengembangan sains dasar juga dituntut untuk dapat ikut berperan serta dalam usaha ini.

Dalam rangka mengangkat tema tersebut, Seminar Nasional MIPA UNY 2010 menampilkan dua makalah utama, yaitu oleh Ir. Sularjo Kerto Atmojo, DESS., M.Sc dari Jurusan Teknik Fisika Institut Teknologi Bandung yang menyampaikan makalah “*Pendidikan dan Penelitian Sains untuk Mendukung Pembangunan Karakter Bangsa*” dan “*Sains dan Pengembangan Karakter Bangsa*” yang disampaikan oleh Dr. M. Ali Joko Wasono dari Jurusan Fisika Universitas Gadjah Mada. Diharapkan kedua makalah tersebut dapat memberikan gambaran jelas bagaimana sains dapat berkontribusi dalam usaha pembentukan karakter bangsa.

Selain dua makalah utama yang mengangkat tema pengembangan karakter, dalam seminar ini juga disampaikan hasil kajian dan penelitian dalam bidang MIPA dan Pendidikan MIPA yang dilakukan oleh para peneliti di universitas dan lembaga penelitian yang ada di Indonesia. Makalah-makalah yang disampaikan terbagi atas empat bidang utama, yaitu: bidang matematika dan pendidikan matematika, bidang fisika dan pendidikan fisika, bidang kimia dan pendidikan kimia, serta bidang biologi dan pendidikan biologi. Seluruh makalah yang ada dalam prosiding ini telah disampaikan dalam kegiatan seminar nasional yang diselenggarakan pada tanggal 15 Mei 2010 di Fakultas MIPA UNY.

Semoga prosiding ini dapat ikut berperan dalam penyebaran hasil kajian dan penelitian di bidang MIPA dan pendidikan MIPA sehingga dapat diakses oleh khalayak yang lebih luas dan bermanfaat bagi pembangunan bangsa.

Yogyakarta, Mei 2010

Tim Editor

## **Sambutan Ketua Panitia**

***Bismillahirrohmanirrohim  
Assalamualaikum Wr. Wb.***

Yang terhormat Rektor UNY,  
Yang terhormat Dekan FMIPA,  
dan yang terhormat para peserta Seminar Nasional FMIPA UNY

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah mengaruniakan berbagai rahmatNya sehingga dapat terselenggarakan “Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA” tanggal 15 Mei 2010 bertempat di Aula FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), Kampus Karangmalang, Yogyakarta.

Selamat berjumpa kembali pada forum Seminar Nasional FMIPA UNY untuk yang sekian kalinya, entah sudah berapa kali kita bertemu dalam suasana seperti ini. Semoga persahabatan, pertemanan dan persahabatan kita semakin erat dan berkembang, sebagaimana kata pepatah: musuh satu sudahlah banyak, teman seribu masih kurang.

Tema Seminar Nasional kali ini Peningkatan Keprofesional Peneliti, Pendidik dan Praktisi MIPA untuk mendukung Pembangunan Karakter Bangsa”. Tema ini sejalan dengan salah satu cita-cita atau visi-misi UNY yang akan menghasilkan lulusan yang berkarakter. Dapat dikatakan UNY merupakan Kampusnya orang yang memiliki karakter. Oleh karena itu, seminar nasional kali ini mendatangkan pembicara yang memiliki kepakaran dalam pembangunan karakter yaitu: Ir. Sularjo Kerto Atmojo, DESS, MSc dari Teknik Fisika ITB dan Dr. Moh. Ali Joko Wasono dari Jurusan Fisika UGM.

Bapak Rektor, Bapak Dekan dan Peserta seminar yang terhormat. Seminar kali ini dihadiri oleh 163 pemakalah, dan 79 yang terdiri non-pemakalah dan undangan. Pemakalah dan peserta berasal dari berbagai Universitas, Institusi atau Lembaga Penelitian di Indonesia, diantaranya: LAPAN, UGM, Univ. Bengkulu, UAD, UII, UPI, UNNES, UNESA, UNIBRW, UNEJ, dan UIN Yogyakarta. Peserta seminar ini berasal dari berbagai bidang MIPA: Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi dengan beragam tema atau judul.

Seminar ini tidak mungkin terselenggara tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besar kepada Bapak Dr. Rachmad Wahab, MPd, Rektor UNY dan juga kepada Pembantu Rektor di UNY, Dr. Ariswan, dekan FMIPA dan juga kepada Pembantu Dekan di FMIPA. Sebagai ketua panitia, saya juga menyampaikan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya kepada semua anggota panitia yang telah bekerja keras dan ikhlas demi suksesnya pelaksanaan kegiatan ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa terdapat kekurangan, kesalahan dan keterbatasan dalam penyelenggaraan kegiatan ini. Oleh karena itu, kami dengan tulus ikhlas untuk meminta maaf yang sebesar-besarnya dengan kerendahan hati. Akhirnya, kami berharap seminar nasional ini berjalan dengan lancar, sukses dan bermakna untuk mewujudkan Pendidikan Indonesia lebih gilang-gemilang.

***Wassalamu'alaikum Wr. Wb.***

Ketua Panitia

Dr. Hari Sutrisno

## **SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNY**

Pertama- tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berbagai kenikmatan kepada kita sekalian. Salah satu nikmat yang sekarang kita rasakan adalah nikmat kesehatan sehingga kita dapat menyelenggarakan seminar nasional ini.

Selanjutnya perkenankan saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Ketua Panitia beserta seluruh jajaran kepanitiaan seminar nasional penelitian dan pendidikan MIPA yang telah mempersiapkan terselenggaranya seminar nasional ini. Hal ini sangat penting untuk saya sampaikan mengingat FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) sedang bekerja keras untuk menggapai pengakuan publik sebagai fakultas yang berkualitas dalam melaksanakan sistem manajemen mutu menuju *world class university* (WCU). Kualitas di atas adalah kualitas yang berimbang dalam seluruh bidang Tri Darma Perguruan Tinggi, dengan tetap mengedepankan karakter mulia dalam melaksanakannya. Secara khusus perkenankan pula saya sampaikan terima kasih kepada yang terhormat Bapak Ir. Sularjo Kertoatmojo, DESS, MSc, dari Teknik Fiska ITB dan Dr. Moh. Ali Joko Wasono dari Jurusan Fisika FMIPA UGM yang telah berkenan menjadi pembicara kunci pada seminar nasional ini.

Seminar nasional dengan tema "Peningkatan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik dan Praktisi MIPA untuk Mendukung Pembangunan Karakter Bangsa" tentu saja akan bermanfaat bagi pengembangan ilmu matematika dan IPA pada masa yang akan datang. Pengembangan tersebut tentu saja baik ditinjau dari sisi materi, penelitian maupun teknologi pembelajarannya dan pembentukan karakter yang mencerminkan sifat- sifat pada ilmu ke-mipa-an itu sendiri. Kita telah paham bahwa pemahaman terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi akan dicapai manakala pemahaman terhadap ilmu dasarnya sangat memadai. Dimulai dari persoalan mipa sederhana sampai pada aplikasi bidang Fisika, Kimia, matematika, dan Biologi dalam teknologi yang sesuai dan bahkan pada bidang Ekonomi sekalipun. Oleh karena itu penelitian Bidang MIPA dan teknik pembelajarannya perlu dilakukan terus menerus agar aplikasi pada bidang- bidang di atas dapat dipahami oleh pembelajarnya. Seminar nasional ini harus mampu mendorong para peneliti dan praktisi pendidikan bidang Matematika dan IPA dapat meramu bidang ini, sehingga mudah dipahami oleh siswa di dalam kelas, mampu melakukan penelitian, dan mengimplementasikan terapannya pada teknologi yang sesuai.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam seminar yang diselenggarakan oleh FMIPA UNY ini dengan harapan semoga memberikan pencerahan bagi kita khususnya yang selalu terlibat dalam penelitian, pembelajaran dan aplikasi bidang MIPA dalam kehidupan kita masing- masing.

Dekan,

Dr. Ariswan  
NIP 19590914 1988031 003

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Tim Penyunting	ii
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	iv
Sambutan Dekan FMIPA UNY	v
Daftar Isi	vi
<b>PEMAKALAH UTAMA</b>	
M. A. J. Wasono	
SAINS DAN PENGEMBANGAN KARAKTER BANGSA	
Soelardjo Kertoatmojo,	
TATANAN INTERNAL DALAM KAITAN DENGAN BUDAYA, PENDIDIKAN DAN PENELITIAN MIPA-UNY	
<b>PEMAKALAH PENDAMPING</b>	
Ahmad Baidowi dan Suprpto Dibyosaputro	K-1
PEMODELAN KUALITAS AIR SUNGAI MENGGUNAKAN QUAL2K: STUDI KASUS SUNGAI SECANG KABUPATEN KULON PROGO PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	
AK. Prodjosantoso dan M. Pranjoto	K-11
LANGGAM BELAJAR DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA ANORGANIK 2 MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA UNY YOGYAKARTA	
Achmad Hafid Affandy	K-19
SINTESIS ORTO HIDROKSI ASETOFENON, RASETOFENON DAN ETIL VERATRAT SEBAGAI BAHAN DASAR SINTESIS TURUNAN FLAVON	
Agus Sundaryono	K-25
PENGEMBANGAN LIMBAH CAIR PABRIK MINYAK KELAPA SAWIT SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF BIOKEROSENE DI PROVINSI BENGKULU	
Anissa A. Putri, Trisejati, Tutik D. Wahyuningsih, dan Indriana Kartini	K-33
PENGARUH TEMPERATUR KALSINASI TERHADAP KARAKTER FISIK TiO <sub>2</sub> NANOTUBES	
Annisa Fillaeli	K-41
CEMARAN Pb DALAM MAKANAN	
Antuni Wiyarsi	K-47
PENERAPAN PENILAIAN BERBASIS KELAS (PBK) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PROSES DAN HASIL PEMBELAJARAN KIMIA DASAR	
Crys Fajar Partana	K-53
PERBANDINGAN ANTARA SIKLUS CARNOT DENGAN SIKLUS K DALAM MEMPEROLEH RUMUS PERSAMAAN KONSTANTA KESETIMBANGAN REAKSI KIMIA	
Crys Fajar Partana	K-59
STRUKTUR SOLVASI ION SKANDIUM(I) DALAM AMMONIA BERDASARKAN METODE MEKANIKA KUANTUM DAN MEKANIKA KLASIK	

	Dante Alighiri dan Bambang Purwono	K-67
	SINTESIS SENYAWA PEWARNA <i>ACIDICROMIC</i> 3-(4-ALILOKSI-3-METOKSI FENIL)-1-FENIL PROP-2-EN-1-ON	
	Dian Wuri Astuti' Mudasir dan Adhitasari Suratman	K-77
	KAJIAN PENGGUNAAN ZEOLIT TERIMMOBILISASI DITHIZON SEBAGAI ADSORBEN DALAM EKSTRAKSI FASA PADAT LARUTAN Cd(II)	
	Endang Widjajanti	K-83
	DAYA ADSORPSI POLIKITOSAN-AKRILAMIDA TERHADAP ION Ni(II) dan Cr(III)	
	Erfan Priyambodo	K-91
	PEMANFAATAN PROGRAM APLIKASI eXe (eXHTML EDITOR) DALAM PENYUSUNAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA DI SEKOLAH	
	Florentina Maria Titin Supriyanti , Egrina Geantaresa dan Yuyun Yuniasih	K-97
	PEMANFAATAN EKSTRAK GETAH PEPAYA ( <i>Carica papaya</i> L.) SEBAGAI KOAGULAN PADA PRODUKSI KEJU <i>COTTAGE</i>	
	Gebi Dwiyant dan Siti Darsati	K-105
	PENGARUH PENAMBAHAN ASAM DOKOHEKSAENOAT (DHA) TERHADAP KETAHANAN SUSU PASTEURISASI	
	Hari Sutrisno	K-115
	SEL FOTOVOLTAIK GENERASI KE-III: PENGEMBANGAN SEL FOTOVOLTAIK BERBASIS TITANIUM DIOKSIDA	
	Harjono Sastrohamidjojo dan Dini Hadiarti	K-123
	KONVERSI RODINOL DARI MINYAK SEREH PERDAGANGAN MENJADI PSEUDOIONON, $\alpha$ Dan $\beta$ -IONON	
	Hernani dan Sumar Hendayana	K-129
	UPAYA MENINGKATKAN PENGUASAAN PENGETAHUAN KONTEN KIMIA ANALITIK DAN KETERAMPILAN GENERIK MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH	
	Kancono	K-137
	INTERPRETASI BIREFRIGENCE MATERIAL OPTIK BERBASIS HIBRID TIOFENA-SILIKON/TCNQ	
	Karim Th	K-147
	SINTESIS SENYAWA 2- ( 2-HIDROKSI -5-METIL FENIL ) – BENZOTRIAZOL DARI BENZOTRIAZOL DENGAN PARAKRESOL	
	Muhammad Hidayat Jaya Miharja	K-153
	STUDI SINTESIS ASETAL DARI SITRONELAL SEBAGAI PROTEKSI GUGUS FUNGSI KARBONIL ALDEHIDA	
	Nur Istiqamah, Dwi Siswanta, dan Mudasir	K-161
	SINTESIS, KARAKTERISASI KITOSAN TERMODIFIKASI ESTER DAN STUDI AWAL ADSORPSI Cu (II)	
	M. Pranjoto Utomo	K-167
	<i>GREEN CHEMISTRY</i> DENGAN KIMIA KATALISIS	
	Rr. Lis Permana Sari	K-175
	PENGEMBANGAN INSTRUMEN <i>PERFORMANCE ASSESSMENT</i> SEBAGAI BENTUK PENILAIAN BERKARAKTER KIMIA	
	Saprini Hamdiani, Nuryono, Bambang Rusdiarso dan Satya Candra Wibawa Sakti	K-183
	KAJIAN ADSORPSI-DESORPSI Au(III) PADA HIBRIDA	

	MERKAPTO-SILIKA	
Satya Candra Wibawa Sakti, Dwi Siswanta, Nuryono dan Sapri Hamdiani		K-191
	SINTESIS HIBRIDA AMINO-SILIKA TERCETAK ION EMAS(III) DARI ABU SEKAM PADI	
Shinta Rosalia Dewi, Sri Juari Santosa, Dwi Siswanta		K-199
	REMOVAL AuCl <sub>4</sub> <sup>-</sup> DALAM LARUTAN BERAIR MENGGUNAKAN HUMIN DARI TANAH GAMBUT	
Siti Marwati		K-205
	APLIKASI BEBERAPA EKSTRAK BUNGA BERWARNA SEBAGAI INDIKATOR ALAMI PADA TITRASI ASAM BASA	
Siti Sulastris dan Susila Kristianingrum		K-211
	BERBAGAI MACAM SENYAWA SILIKA : SINTESIS, KARAKTERISASI DAN PEMANFAATAN	
Sri Haryani, Liliyasi, Anna Permanasari, dan Buchari		K-217
	PRATIUM KIMIA ANALITIK INSTRUMEN BERBASIS MASALAH PADA SPEKTROMETRI UV-VIS UNTUK MENINGKATKAN METAKOGNISI DAN PEMAHAMAN KONSEP CALON GURU	
Sukisman Purtadi dan Rr. Lis Permana Sari		K-227
	ANALISIS MISKONSEPSI KONSEP LAJU DAN KESETIMBANGAN KIMIA PADA SISWA SMA	
Susila Kristianingrum		K-233
	TINJAUAN BERBAGAI METODE ANALISIS KAROTEN DALAM BAHAN PANGAN	
Suyanta		K-239
	MANIPULASI KONSTANTA KESETIMBANGAN REAKSI KIMIA	
Suyanta		K-247
	ASAL MULA DAN TERBENTUKNYA UNSUR-UNSUR KIMIA : MATERI YANG JARANG (BELUM?) DIAJARKAN SECARA FORMAL	
Swatika Juhana, Nurul Hidayat Aprilita, Mudasir, dan Adhitasari Suratman		K-253
	EKSTRAKSI FASE PADAT UNTUK PREKONSENTRASI LOGAM Cu(II) DENGAN ADSORBEN ZEOLIT TERIMOBILISASI DITIZON	
Titah Dewi Rahadian, Mudasir, dan Nurul Hidayat Aprilita		K-259
	PREKONSENTRASI ION LOGAM Cd(II) OLEH KITIN TERIMOBILISASI DITHIZON MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI FASA PADAT	
Trirejati, Anissa Adiwena Putri, Sri Juari Santosa, dan Indriana Kartini		K-267
	PENGARUH PERLAKUAN REFLUKS DENGAN H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> TERHADAP KRISTALINITAS DAN MORFOLOGI TiO <sub>2</sub> NANOTUBES	
Yuli Rohyami, Mudasir, Nurul Hidayat Aprilita, dan Eko Sugiharto		K-273
	STUDI PRE-KONSENTRASI Cu(II) DENGAN EKSTRAKSI FASA PADAT MENGGUNAKAN ADSORBEN KITIN-DITIZON	
Zackiyah, Florentina Maria Titin S, dan Muhammad Nurdin A		K-279
	PEMANFAATAN SENYAWA BIOAKTIF FRAKSI ASETON KULIT BATANG <i>ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS</i> LAM SEBAGAI <i>ANTI</i> <i>BROWNING</i>	
Hernani dan Ahmad Mudzakir		K-285
	PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS LITERASI SAINS DAN TEKNOLOGI TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP	

## ANALISIS MISKONSEPSI KONSEP LAJU DAN KESETIMBANGAN KIMIA PADA SISWA SMA

Sukisman Purtadi<sup>[1]</sup> dan Rr. Lis Permana Sari<sup>[2]</sup>

<sup>[1,2]</sup> Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

### Abstrak

Penelitian yang dilakukan di banyak negara yang menunjukkan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik dapat bersifat resistan dan tanpa batas budaya. Konsep-konsep yang salah atau miskonsepsi tersebut akan mengakibatkan peserta didik mengalami kesalahan juga untuk konsep pada tingkat berikutnya atau ketidakmampuan menghubungkan antar konsep. Hal ini mengakibatkan terjadinya rantai kesalahan konsep yang tidak terputus karena konsep awal yang telah dimiliki akan dijadikan sebagai dasar belajar konsep selanjutnya. Namun, apakah setiap miskonsepsi yang muncul dalam diri siswa itu sama? Berangkat dari pertanyaan inilah, makalah ini membahas mengenai bagaimana menganalisis miskonsepsi yang terjadi pada siswa, dimulai dari cara menjangring, memilahnya, hingga bagaimana meninjau dan apa yang harus dilakukan terhadap bentuk miskonsepsi yang ditemukan. Beberapa penelitian terakhir yang dilakukan menjangring beberapa bentuk miskonsepsi yang terjadi pada konsep laju dan kesetimbangan kimia. Hasil penelaahan menunjukkan bahwa miskonsepsi dapat ditinjau dari dua sudut pandang. Sudut pertama adalah darimana miskonsepsi ini muncul. Sudut ini akan memberikan rambu-rambu pada guru untuk mewaspadai hal-hal yang memungkinkan terjadinya miskonsepsi sebelum dan selama proses pembelajaran berlangsung. Sudut kedua adalah komponen konsep dari miskonsepsi itu sendiri. Ini memberikan rambu pada guru untuk mewaspadai hal-hal yang memungkinkan terjadinya miskonsepsi selama proses pembelajaran

**Kata kunci:** *miskonsepsi, analisis, sumber miskonsepsi, komponen konsep, laju reaksi, kesetimbangan kimia*

### Pendahuluan

Berdasarkan teori belajar konstruktivisme, pengetahuan dikonstruksi secara unik oleh setiap individu pembelajar. Pembelajar akan secara aktif mengkonstruksi pengetahuan untuk memahami dunia, menginterpretasikan informasi baru dalam struktur kognitif mereka. Pengetahuan tertentu yang dikonstruksi oleh individu dipengaruhi oleh pengetahuan awal (*prior knowledge*) mereka, pengalaman dan konteks social tempat berlangsungnya proses belajar itu (Ozmen, 2004).

Ahli konstruktivis sependapat bahwa pengetahuan tidak dapat secara sederhana dipindahkan dari guru ke siswa. Siswa harus secara aktif mengkonstruksi pengetahuan mereka dari informasi baru dan pengalaman dan pengetahuan baru yang mereka dapatkan. Siswa menggunakan pengetahuan mereka sebagai dasar untuk mengevaluasi informasi baru. Bila informasi baru konsisten dengan pengetahuan yang sudah ada, informasi baru ini akan diasimilasi, tetapi bila berbeda sama sekali (kontradiktif) akan dilakukan akomodasi pengetahuan agar sesuai dengan informasi baru. Konstruktivis juga memperhatikan konteks dari pengetahuan yang dibangun (Sanger & Greenbowe, 1997).

Penelitian pada pemahaman siswa tentang fenomena ilmiah mengindikasikan bahwa penjelasan siswa sering tidak konsisten, berbeda atau tidak dapat menjelaskan fenomena yang diamati jika dibandingkan dengan deskripsi ilmiah yang diterima. Hal inilah yang disebut miskonsepsi. Lebih jelas, miskonsepsi didefinisikan sebagai pengetahuan konseptual dan proposional siswa yang tidak konsisten atau berbeda dengan kesepakatan ilmuwan yang telah diterima secara umum dan tidak dapat menjelaskan secara tepat fenomena ilmiah yang diamati. Perlu ditegaskan bahwa miskonsepsi siswa dapat dengan tepat menjelaskan pengalaman dan pengamatan siswa yang sesuai dengan logika siswa dan konsisten dengan pemahaman mereka tentang dunia. Oleh karena itu miskonsepsi sangat sukar untuk diubah (Sanger & Greenbowe, 1997).

Konsepsi siswa yang berbeda dengan konsepsi yang diterima oleh komunitas ilmiah diberi label yang berbeda di berbagai literature. Ozmen (2004) menyebutkan beberapa istilah yang digunakan dalam beberapa literature yang setara dengan miskonsepsi, misalnya *alternative conceptions*, *preconceptions*, *alternative frameworks*, *na'ive beliefs*, *spontaneous knowledge* dan sebagainya.

Kimia merupakan cabang ilmu yang paling penting dan dianggap sebagai pelajaran yang sulit untuk siswa oleh guru kimia, peneliti, dan pendidik pada umumnya. Meskipun alasannya bervariasi dari sifat konsep – konsep kimia yang abstrak hingga kesulitan penggunaan bahasa kimia. Ada dua alasan utama kesulitan yang dihadapi oleh siswa, pertama topik dalam kimia sangat abstrak dan kedua kata – kata yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari – hari memiliki arti berbeda dalam kimia. Karena miskonsepsi siswa ini penting, identifikasi pemahaman dan miskonsepsi siswa menjadi masalah utama dalam penelitian dalam tahun – tahun terakhir ini (Ozmen, 2004).

Penelitian yang dilakukan di banyak negara yang menunjukkan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik dapat bersifat resistan dan tanpa batas budaya. Konsep-konsep yang salah atau miskonsepsi tersebut akan mengakibatkan peserta didik mengalami kesalahan juga untuk konsep pada tingkat berikutnya atau ketidakmampuan menghubungkan antar konsep. Hal ini mengakibatkan terjadinya rantai kesalahan konsep yang tidak terputus karena konsep awal yang telah dimiliki akan dijadikan sebagai dasar belajar konsep selanjutnya. Namun, apakah setiap miskonsepsi yang muncul dalam diri siswa itu sama? Berangkat dari pertanyaan inilah, makalah ini membahas mengenai bagaimana menganalisis miskonsepsi yang terjadi pada siswa, dimulai dari cara menjangring, memilahnya, hingga bagaimana meninjau dan apa yang harus dilakukan terhadap bentuk miskonsepsi yang ditemukan.

## **Pembahasan**

### **1. Konsep, Pemahaman Konsep, dan Miskonsepsi**

Menganalisis miskonsepsi yang terjadi pada siswa nampaknya harus dimulai dengan melihat bagaimana sebenarnya kedudukan miskonsepsi itu sendiri dalam konsep dan pemahaman konsep. Konsep merupakan integrasi mental atas dua unit atau lebih aspek realitas (entitas, sifat, kegiatan, kualitas, hubungan, dan sebagainya) yang diisolasi menurut ciri khas dan disatukan dengan definisi yang khas (Rand, 2003). Kegiatan pengisolasian yang terlibat merupakan proses abstraksi, yaitu fokus mental selektif yang menghilangkan atau memisahkan aspek tertentu realitas dari yang lainnya. Proses penyatuan yang terlibat bukan semata-mata merupakan penjumlahan, melainkan integrasi, yaitu pemaduan unit menjadi entitas mental yang baru.

Nakhleh (1992) mendefinisikan konsep sebagai suatu set proposisi yang berfungsi untuk arti suatu topik khusus. Konsep tersusun atas pernyataan deklaratif (proposisi) sederhana yang saling berkaitan yang menggambarkan bangunan pengetahuan yang dimiliki siswa tentang suatu konsep. Misalnya, konsep inti atom tersusun atas proposisi-proposisi: setiap atom memiliki inti, di dalam inti terdapat proton dan neutron, massa atom terpusat di inti, dan sebagainya.

Pada umumnya, konsep memiliki lima elemen, yaitu (1) nama adalah istilah yang diberikan kepada suatu kategori (kumpulan pengalaman, objek, konfigurasi, atau proses); (2) contoh (positif dan negatif) yang menunjuk pada contoh konsep; (3) atribut (esensial dan nonesensial) adalah karakteristik umum untuk menempatkan contoh-contoh dalam kategori yang sama; (4) nilai atribut adalah standar karakteristik pada objek dan fenomena; dan (5) aturan adalah definisi atau pernyataan khusus tentang atribut esensial suatu konsep (Bruner dalam Joyce & Weill, 1980). Arends (2001) mengemukakan bahwa konsep memiliki (1) definisi dan label untuk membantu memahami dan mengomunikasikan konsep, dan (2) atribut untuk menjelaskan dan membantu dalam mendefinisikan konsep. Atribut terdiri dari *critical attributes* (atribut yang harus ada) dan *noncritical attributes* (atribut yang tidak harus ada).

Pemahaman merupakan kemampuan berpikir untuk mengetahui tentang sesuatu hal serta dapat melihatnya dari beberapa segi. Kemampuan berpikir tersebut meliputi kemampuan untuk membedakan, menjelaskan, memperkirakan, menafsirkan, memberikan contoh, menghubungkan, dan mendemonstrasikan. Pemahaman yang bersifat dinamis akan mendorong siswa untuk berpikir kreatif untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Oleh karena itu, berdasarkan beberapa

pendapat dan penjelasan di atas, pemahaman suatu konsep berarti menguasai elemen pokok konsep, yaitu definisi, ciri-ciri, dan aplikasi.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep dengan mengacu pada kriteria yang telah ditetapkan. Renner dan Brumby dalam Abraham *et. al.* (1992) telah menyusun kriteria untuk mengelompokkan pemahaman konsep seperti pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Pengelompokan Derajat Pemahaman Konsep

No	Kriteria	Derajat Pemahaman	Kategori
1	Tidak ada jawaban/kosong, menjawab "saya tidak tahu"	Tidak ada respon	Tidak memahami
2	Mengulang pernyataan, menjawab tapi tidak berhubungan dengan pertanyaan atau tidak jelas	Tidak memahami	
3	Menjawab dengan penjelasan tidak logis	Miskonsepsi	Miskonsepsi
4	Jawaban menunjukkan ada konsep yang dikuasai tetapi ada pernyataan dalam jawaban yang menunjukkan miskonsepsi	Memahami sebagian dengan miskonsepsi	
5	Jawaban menunjukkan hanya sebagian konsep dikuasai tanpa ada miskonsepsi	Memahami sebagian	Memahami
6	Jawaban menunjukkan konsep dipahami dengan semua penjelasan benar	Memahami konsep	

Miskonsepsi berdasarkan pengelompokan yang dilakukan oleh Abraham *et.al* (1992) di atas merupakan salah satu tingkatan pemahaman konsep yang menunjukkan belum terpenuhinya penguasaan seluruh komponen konsep. Oleh karena itu, analisis bentuk miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat dilakukan melalui analisis komponen konsep yang belum dikuasai oleh siswa. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menganalisis konsep adalah nama konsep, atribut-atribut kriteria dari konsep, atribut-atribut variabel dari konsep, definisi konsep, contoh-contoh dan noncontoh-contoh dari konsep, serta hubungan konsep dengan konsep yang lain. Bentuk-bentuk kalimat miskonsepsi yang ditemukan dalam jawaban siswa beraneka ragam.

Pada tingkat formal siswa belajar konsep melalui definisi yang diberikan. Kemampuan untuk mengatakan suatu definisi dari suatu konsep dapat digunakan sebagai suatu kriteria bahwa siswa telah belajar konsep tersebut. Setelah mengetahui definisi dari suatu konsep, siswa akan mengetahui atribut-atribut kriteria dan variabel konsep yang merupakan suatu contoh dari konsep. Definisi dan ciri konsep yang ada kemudian dihubungkan dengan konsep-konsep lain. Hal ini terkait dengan aplikasi konsep.

Pertanyaan berikutnya adalah bagaimana miskonsepsi terbentuk? Dalam proses pembelajaran, peserta didik akan mengolah informasi yang masuk ke dalam otak mereka. Jika informasi yang diterima sesuai dengan struktur konsep yang ada, informasi ini akan langsung menambah jaringan pengetahuan mereka, proses ini disebut proses asimilasi. Jika informasi tidak sesuai, mereka akan melakukan penyusunan ulang struktur kognitif mereka hingga informasi ini dapat menjadi bagian dari jaringan pengetahuan mereka (Paul Suparno, 1997; Sanger & Greenbowe, 1997).

Dalam proses menyampaikan informasi baru ke dalam struktur kognitif mereka, peserta didik sering kali mengalami kesulitan, bahkan kegagalan. Hal inilah yang kemudian menjadi timbulnya miskonsepsi pada kognitif peserta didik. Lebih jelas, miskonsepsi didefinisikan sebagai pengetahuan konseptual dan proporsional peserta didik yang tidak konsisten atau berbeda dengan kesepakatan ilmuwan yang telah diterima secara umum dan tidak dapat menjelaskan secara tepat fenomena ilmiah yang diamati. Perlu ditekankan bahwa miskonsepsi peserta didik dapat dengan tepat menjelaskan pengalaman dan pengamatan peserta didik yang sesuai dengan logika peserta didik dan konsisten dengan pemahaman mereka tentang dunia. Oleh karena itu, miskonsepsi sangat sukar untuk diubah (Sanger & Greenbowe, 1997).

Kimia merupakan cabang ilmu yang paling penting dan dianggap sebagai pelajaran yang sulit untuk peserta didik oleh guru kimia, peneliti, dan pendidik pada umumnya. Meskipun

alasannya bervariasi dari sifat konsep-konsep kimia yang abstrak hingga kesulitan penggunaan bahasa kimia, namun ada alasan utama kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik, pertama topik dalam kimia sangat abstrak dan kedua kata-kata yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari memiliki arti berbeda dalam kimia. Miskonsepsi peserta didik ini sangat penting, identifikasi pemahaman dan miskonsepsi peserta didik menjadi masalah utama dalam pengembangan di tahun-tahun terakhir ini. Beberapa konsep yang telah banyak diteliti adalah unsur, senyawa dan campuran; reaksi kimia; ikatan kimia; termokimia dan elektrokimia; atom dan molekul; konsep mol; kelarutan dan larutan; penguapan dan kondensasi; dan sifat-sifat materi. Hal-hal lain yang dapat menyebabkan timbulnya miskonsepsi adalah: a) pemisahan ilmu fisik dalam mental mereka (*compartmentalization*), kimia dan fisika dianggap sebagai ilmu yang terpisah yang tidak saling terkait sehingga mereka menggunakan istilah yang berbeda untuk menjelaskan fenomena yang sama, b) tidak tersedianya pengetahuan yang tepat, c) penggunaan bahasa sehari-hari yang salah dalam kimia, d) penggunaan definisi dan model ganda, dan e) penggunaan hafalan (Ozmen, 2004; Sanger & Greenbowe, 1997).

Asal munculnya miskonsepsi dapat berbeda tergantung dari sifat konsep dan bagaimana konsep itu diajarkan. Sumber miskonsepsi berdasarkan bagaimana konsep diajarkan adalah: a) generalisasi dasar analogi, b) bagaimana pengetahuan disajikan dalam buku teks, c) pelatihan guru, d) pemahaman konsep yang komplikatif dan tergantung pada konsep dan situasi. Jenis-jenis miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik berdasarkan bagaimana miskonsepsi itu diperoleh (sumber) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Jenis-jenis Miskonsepsi

No.	Jenis Miskonsepsi	Keterangan
1.	Kepercayaan beku	Konsepsi populer yang berasal dari pengalaman sehari-hari. Contoh: gas tidak memiliki massa
2.	Kepercayaan non-ilmiah	Termasuk di dalamnya adalah pandangan yang keliru yang dipelajari siswa dari sumber non ilmiah, misalnya mitos dan sebagainya. Contoh:
3.	Salah paham konseptual	Berkembang saat siswa diberi informasi ilmiah yang tidak memberi tantangan pada paradoks dari kepercayaan beku dan kepercayaan non ilmiah. Contoh: larutan adalah campuran zat dengan air
4.	Miskonsepsi vernacular (dialek)	Muncul dari penggunaan kata atau istilah yang berbeda pada kehidupan sehari-hari dan ilmiah. contoh: Air berwarna putih atau air berwarna bening.
5.	Miskonsepsi faktual	Kesalahan konsep yang terjadi dari sejak kecil dan tidak berubah atau tertantang hingga dewasa. Contoh: zat kimia itu berbahaya

## 2. Menganalisis Miskonsepsi

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dijelaskan bahwa miskonsepsi yang muncul pada diri siswa dapat dianalisis dari dua sudut, yaitu dari sumber darimana miskonsepsi itu muncul dan dari komponen konsep itu sendiri. Namun, barangkali hal yang menjadi pertanyaan adalah, jika miskonsepsi sendiri merupakan tingkatan dalam pemahaman konsep, bagaimana kita menetapkan bahwa siswa masuk dalam kategori miskonsepsi atau kategori-kategori yang lain.

Pengelompokkan tingkatan pemahaman yang dilakukan oleh Abraham, et.al (1992) di atas nampaknya dihasilkan dari sebuah penelitian yang mengharuskan siswa memberikan respon dengan jawaban essay, bukan pilihan ganda atau jawaban singkat lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Suyanta, Sukisman Purtadi, dan Rr. Lis Permana Sari (2007) serta Sukisman Purtadi dan Rr. Lis Permana Sari (2008 – 2009) berhasil meramukan bagaimana respon – respon siswa dari pertanyaan yang menuntut jawaban uraian siswa dikelola untuk kemudian dikelompokkan ke dalam kategori tersebut. Dengan mengalurkan jawaban menggunakan pertanyaan-pertanyaan 'tidak biasa' jawaban siswa akan lebih mudah dianalisis. Pertanyaan tidak biasa yang dimaksudkan di sini adalah pertanyaan tersusun sehingga komponen konsep yang ingin

diungkap dapat dimunculkan semua, dan hal yang perlu ditekankan di sini adalah pertanyaan lebih memfokuskan pada konsep bukan pada perhitungan.

Pengkategorian derajat pemahaman konsep siswa dari soal yang kita buat dapat dilakukan dari persiapan soal. Pertanyaan untuk menjaring konsep sebaiknya tidak memberikan beban hafalan terlalu banyak atau bahkan sebaiknya tidak mengandung hafalan sama sekali. Rencana penilaian dari setiap unsur yang dinilai sebaiknya sejelas mungkin. Dari sini kemudian dibuat rentang skor penilaian untuk mengklasifikasikan berdasarkan jawaban yang dikemukakan oleh peserta didik atau mengelompokkan level peserta didik berdasarkan tingkatannya. Rentang skor untuk tiap demonstrasi berbeda-beda, karena yang diamati berbeda untuk tiap demonstrasi. Penentuan rentang skornya adalah sebagai berikut:

- a. Derajat pemahaman tidak ada respon memiliki nilai nol. Di sini peserta didik tidak menjawab sama sekali atau menjawab tetapi tidak ada yang benar satupun.
- b. Derajat pemahaman tidak paham konsep mempunyai rentang antara 1 sampai nilai total untuk jawaban yang merupakan data. Jika peserta didik tidak dapat mengemukakan alasan terhadap peristiwa pada soal yang diajukan, maka peserta didik mengalami ketidakpahaman konsep.
- c. Derajat pemahaman miskonsepsi diperoleh peserta didik ketika bisa mencapai skor di atas derajat tidak paham konsep sampai skor total pada pengungkapan alasan dari dibalik data itu.
- d. Derajat pemahaman paham sebagian dengan miskonsepsi. Derajat ini mempunyai skor di atas derajat miskonsepsi sampai jawaban prediksi yang menyimpang dari konsep awal yang dikemukakan, berarti mereka masuk dalam derajat ini.
- e. Derajat pemahaman paham sebagian konsep mempunyai skor di atas derajat paham sebagian dengan miskonsepsi sampai skor di bawah skor tertinggi. Di sini peserta didik akan melengkapi atau mengemukakan konsep-konsep untuk membenarkan atau menguatkan jawaban prediksi.
- f. Derajat pemahaman paham konsep merupakan derajat tertinggi, dan akan diperoleh peserta didik ketika mempunyai skor maksimal.

Namun, sebenarnya kalimat-kalimat miskonsepsi juga dapat ditemukan langsung pada jawaban siswa. Kita dapat menganalisisnya secara langsung dengan mendasarkan pada kebutuhan apa yang menjadi dasar penganalisisan ini karena miskonsepsi dapat ditinjau dari komponen konsep dan sumbernya. Analisis miskonsepsi dari segi komponen konsep akan memberikan informasi pada guru dan juga siswa tentang komponen mana yang perlu mendapatkan perbaikan dan juga memberikan rambu-rambu pada guru untuk mewaspadai hal-hal yang memungkinkan terjadinya miskonsepsi selama proses pembelajaran. Analisis miskonsepsi dari segi darimana miskonsepsi ini muncul memberikan rambu-rambu pada guru untuk mewaspadai hal-hal yang memungkinkan terjadinya miskonsepsi sebelum dan selama proses pembelajaran berlangsung.

## **Penutup**

Miskonsepsi sebenarnya bukan hanya masalah ketidakpahaman siswa terhadap suatu konsep yang dengan mudah diperbaiki dengan penjelasan verbal, akan tetapi lebih jauh daripada itu miskonsepsi merupakan sumber dari ketidakmampuan siswa memahami suatu konsep karena sifatnya yang resisten dan sukar untuk diperbaiki. Oleh karena itu, mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada diri siswa adalah sebuah keharusan dan kebutuhan guru. Dalam menganalisis miskonsepsi diperlukan pedoman yang akan memberikan tuntunan tentang bagaimana sebaiknya menghadapi miskonsepsi tersebut. Pada makalah ini diuraikan mengenai dua sudut pandang tentang miskonsepsi yang dapat digunakan oleh guru untuk menganalisis miskonsepsi siswa berdasarkan kebutuhannya dalam pembelajaran

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abraham, *et. al.* (1992). "Understanding and Misunderstanding of Eight Grades of Five Chemistry Concept in Text Book". *Journal of Research in Science Teaching*. 29(12).
- Arends, R.I. (2001). *Models of Teaching* 5<sup>th</sup> .ed. Singapore: Mc Graw Hill.
- Joyce, Bruce & Weill, Marsha. (1980). *Model of Teaching*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Nakhleh, Mary. (1992). "**Why Some Students Don't Learn Chemistry**". *Journal of Chemical Education*. 3(69). Hlm. 191-196.
- Ozmen, H. 2004. **Some Student Misconceptions in Chemistry: A Literature Review of Chemical Bonding**. *Journal of Science Education and Technology (JRST)*. 13( 2), June
- Paul Suparno. (1997). "**Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan.**" Penerbit Kanisius: Yogyakarta
- Rand, Ayn. (2003). **Pengantar Epistemologi Objektif**. Yogyakarta: Bentang Budaya.
- Sanger, M.J., & Greenbowe, T.J. (1997). "**Common Student Misconception in Electrochemistry: Galvanic, Electrolytic, and Concentration Cells**". *Journal of Research in Science Teaching (JRST)*. 4(34). Hlm. 377-398.
- Sukisman Purtadi dan Rr. Lis Permana Sari (2008). Pengembangan Dan Implementasi Tes *Chemistry Concept Inventory* Berbasis Multimedia Sebagai Instrumen Dalam Identifikasi Dan Remediasi Miskonsepsi Konsep-Konsep Kimia Pada Siswa SMA **Laporan Penelitian**. Tidak Dipublikasikan
- Suyanta, Sukisman Purtadi, dan Rr. Lis Permana Sari (2007). Identifikasi Pemahaman Konsep Kimia Kelas XI SMA Dengan Menggunakan Demonstrasi *Clock Reaction* Terstruktur. **Laporan Penelitian**. Tidak Dipublikasikan