

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MAHASISWA TAHUN PERTAMA  
JURUSAN BIOLOGI PADA MATERI EVOLUSI DENGAN  
MENGUNAKAN TEKNIK *CERTAINTY OF  
RESPONSE INDEX (CRI)***

**SKRIPSI**

*Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh  
**ADILLA ULFA**  
**1101320/2011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMUPENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2015**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Tahun Pertama Jurusan Biologi  
pada Materi Evolusi dengan Menggunakan Teknik  
*Certainty of Response Index (CRI)***

Nama : Adilla Ulfa  
NIM/TM : 1101320/2011  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 6 Agustus 2015


Disetujui oleh

Pembimbing I



Dra. Helendra, M.S.  
NIP. 19630608198703 2 001

Pembimbing II



Fitri Arsih, S.Si., M.Pd.  
NIP. 19792810201012 2 001


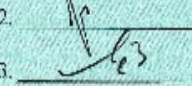
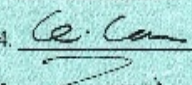


## PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

**Judul** : Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Tahun Pertama  
Jurusan Biologi pada Materi Evolusi dengan  
Menggunakan Teknik *Certainty of Response Index*  
(CRI)  
**Nama** : Adilla Ulfa  
**NIM/IM** : 1101320/2011  
**Program Studi** : Pendidikan Biologi  
**Jurusan** : Biologi  
**Fakultas** : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 6 Agustus 2015

### Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dra. Helendra, M.S.	1. 
2. Sekretaris : Fitri Arsih, S.Si., M.Pd.	2. 
3. Anggota : Drs. Anizam Zein, M.Si.	3. 
4. Anggota : Irma Leilani Eka Putri, M.Si.	4. 
5. Anggota : Dezi Handayani, M.Si.	5. 

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adilla Ulfa  
NIM / TM : 1101320 / 2011  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **"Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Tahun Pertama Jurusan Biologi pada Materi Evolusi dengan Menggunakan Teknik Certainty Of Response Index (CRI)"** adalah benar hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan penuh rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Oktober 2015

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi



**Drs. Mades Fifendy, M.Biomed.**  
NIP. 19571130 198802 1 001



Saya yang menyatakan,

  
**Adilla Ulfa**  
NIM. 1101320/2011

Surat Kuasa No. 117/UN35.1.1.3/TU/2015  
Tanggal 5 Oktober 2015

## ABSTRAK

### **Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Tahun Pertama Jurusan Biologi Pada Materi Evolusi dengan Menggunakan Teknik *Certainty Of Response Index (CRI)***

**Oleh: Adilla Ulfa, 2011-1101320.  
FMIPA/Pendidikan Biologi**

Miskonsepsi atau kesalahpahaman konsep pada mahasiswa merupakan salah satu permasalahan yang mengganggu proses pembelajaran. Miskonsepsi dapat terjadi dalam mempelajari konsep-konsep dalam ilmu biologi, misalnya dalam materi evolusi. Oleh karena itu miskonsepsi perlu diketahui oleh pendidik dan ditindaklanjuti. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi persentase miskonsepsi mahasiswa tahun pertama jurusan biologi Universitas Negeri Padang dan pada konsep-konsep mana saja mahasiswa mengalami miskonsepsi pada materi evolusi.

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa tahun pertama jurusan biologi yaitu sebanyak 35 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Variabel penelitian ini adalah miskonsepsi mahasiswa terhadap konsep-konsep pada materi evolusi. Instrumen penelitian adalah tes *multiple choice*.

Berdasarkan analisis data dapat diketahui miskonsepsi yang tertinggi pada konsep-konsep submateri teori evolusi sebesar 47,69%, dan yang paling rendah yaitu miskonsepsi pada submateri teori asal-usul kehidupan sebesar 17,14%. Untuk dua submateri lainnya yaitu mekanisme evolusi sebesar 40,95% dan submateri bukti dan petunjuk evolusi sebesar 45,07%.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: **“Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Tahun Pertama Jurusan Biologi Pada Materi Evolusi dengan Menggunakan Teknik *Certainty Of Response Index (CRI)*”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Biologi FMIPA UNP.

Selama proses penyusunan skripsi, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Helendra, M.S sebagai pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Fitri Arsih, S.Si.,M.Pd sebagai pembimbing II dan sekaligus sebagai penasehat akademik yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Drs. Anizam Zein, M.si, Ibu Irma Leilani Eka Putri, S.Si.,M.Si, dan Ibu Dezi Handayani, M.Si sebagai penguji.
4. Pimpinan Jurusan, Bapak dan Ibu Staf Pengajar dan Administrasi Jurusan Biologi yang telah memberikan dukungan untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi.

5. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa serta semangat.
6. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Semoga bantuan, bimbingan, dan arahan dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dan balasan dari Allah SWT. Amin

Penulis telah berusaha menyusun skripsi ini dengan sebaik-baiknya, namun jika masih terdapat kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembacademi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	6
G. Pertanyaan Penelitian .....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Tinjauan Pustaka .....	7
B. Kerangka Konseptual .....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
A. Jenis Penelitian .....	18
B. Populasi dan Sampel .....	18

C. Variabel dan Data Penelitian .....	18
D. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data.....	19
E. Prosedur Penelitian .....	19
F. Teknik Analisis Data .....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Hasil Penelitian .....	23
B. Pembahasan .....	25
BAB V PENUTUP.....	31
A. Kesimpulan .....	31
B. Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	32
LAMPIRAN .....	34

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Pengelompokan Derajat Pemahaman Konsep .....	9
2. CRI Dan Kriterianya .....	15
3. Ketentuan Untuk Membedakan Antara Tahu Konsep, Miskonsepsi, Tidak Tahu Konsep Untuk Responden Secara Individu.....	16
4. Ketentuan Untuk Membedakan Antara Tahu Konsep, Miskonsepsi, Tidak Tahu Konsep Untuk Responden Secara Individu.....	16
5. Distribusi Jawaban Mahasiswa Tahun Pertama Jurusan Biologi Terhadap Tes <i>Multiple Choice</i> .....	23
6. Persentase Tingkat Pemahaman Mahasiswa Terhadap Konsep-Konsep Yang Diujikan Pada Tes <i>Multiple Choice</i> .....	24

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Ruang Lingkup Materi Evolusi SMA .....	12
2. Kerangka Konseptual .....	17
3. Skema Kerangka Operasional .....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian .....	34
2. Tes Pemahaman Konsep Materi Evolusi .....	53
3. Contoh Lembar Jawaban Tes Pemahaman Konsep .....	59
4. Sebaran Jawaban Mahasiswa .....	61
5. Lembar Validasi Tes Pemahaman Konsep.....	62
6. Analisis Uji Coba Soal .....	63
7. Dokumentasi Penelitian .....	65

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pengetahuan dikonstruksi secara unik oleh setiap individu pembelajar. Pengetahuan tertentu akan dipahami oleh pembelajar dipengaruhi oleh pengetahuan awal yang dimiliki pembelajar, pengalaman dan konteks sosial yang mempengaruhi berlangsungnya proses belajar. Mahasiswa cenderung menggunakan pengetahuan awal mereka sebagai dasar mengevaluasi informasi baru. Fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori yang terkandung dalam suatu materi sudah tercampur dengan asumsi yang telah mereka dapatkan dari lingkungan dan mencari sendiri informasi tentang materi sebelum mereka masuk kelas. Keadaan tersebut memungkinkan terjadinya miskonsepsi pada mahasiswa.

Miskonsepsi merupakan keadaan dimana konsep yang dimiliki mahasiswa sangat jauh berbeda dengan konsep ilmunan. Hammer (Tayubi, 2005: 5) mendefinisikan miskonsepsi sebagai suatu konsepsi atau struktur kognitif yang melekat dengan kuat dan stabil dibenak siswa yang sebenarnya menyimpang dari konsepsi yang ditemukan para ahli yang dapat menyesatkan para siswa”.

Konsepsi yang dimiliki mahasiswa mulai terbentuk pada masa anak-anak melalui interaksi otak dengan alam. Sejak kecil mahasiswa sudah berhubungan dengan bentuk hewan yang berbeda, tumbuhan yang bermacam-macam serta perubahan-perubahan yang terjadi di alam, walaupun tidak jelas saat itu apa yang mereka temukan. Menurut Tekkaya (2002: 261), “miskonsepsi yang dialami siswa berkembang sebelum dan selama mereka disekolah, dan miskonsepsi ini akan

bercampur dengan pengalaman sehari-hari, penggunaan bahasa sehari-hari dalam konteks ilmiah, perbandingan konsep, strategi mengajar, dan buku teks”.

Miskonsepsi yang dimiliki mahasiswa dapat menyesatkan mahasiswa dalam memahami materi di kelas. Miskonsepsi yang terjadi biasanya bertahan lama dan sulit diperbaiki. Miskonsepsi yang dialami mahasiswa dapat dengan tepat menjelaskan pengalaman dan pengamatan mahasiswa sesuai dengan logika mereka masing-masing. Miskonsepsi akan berlanjut pada pemahaman mahasiswa untuk selanjutnya sehingga akan muncul miskonsepsi baru pada materi yang berkaitan. Miskonsepsi pada suatu materi akan berimbas pada kesulitan belajar pada materi lain (Mentari, 2014: 77). Hal ini akan bermuara pada rendahnya kemampuan mahasiswa dan tidak tercapainya ketuntasan belajar.

Miskonsepsi biasanya berkembang seiring proses pembelajaran. Miskonsepsi yang dialami mahasiswa biasanya akan menyesatkan mahasiswa dalam memahami fenomena dan fakta ilmiah. Jika mahasiswa tidak menyadari terjadinya miskonsepsi, terjadi kebingungan dan inkoherensi pada diri mahasiswa. Dan apabila tidak segera diperbaiki, miskonsepsi tersebut menjadi hambatan bagi mahasiswa untuk pembelajaran lanjut.

Miskonsepsi dapat terjadi dalam mempelajari konsep-konsep biologi, misalnya materi evolusi. Evolusi merupakan salah satu materi biologi yang dipelajari pada mata kuliah Biologi Umum di semester pertama perkuliahan. Dalam materi evolusi mencakup fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori. Materi evolusi mempelajari tentang perubahan makhluk hidup dalam rentang waktu yang sangat lama dan menyebabkan bentuk yang dapat diamati pada keadaan

sekarang. Materi evolusi merupakan salah satu materi dalam biologi yang sering terdapat miskonsepsi oleh mahasiswa. Hal ini disebabkan dengan keadaan lingkungan yang menyajikan cerita-cerita tentang proses evolusi yang tidak sesuai dengan pendapat ilmuan.

Materi evolusi yang terkait perubahan makhluk hidup dalam rentang waktu yang cukup panjang dan prosesnya tidak bisa dilihat secara langsung tetapi hanya bisa dilihat melalui fakta yang ada di alam. Oleh karena itu materi evolusi merupakan materi yang sulit untuk dipahami dan dipelajari secara langsung. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi ditemukan pada sejumlah topik (konsep) biologi. Diantaranya pada konsep pada struktur tubuh manusia, genetika, seleksi alamiah dan evolusi (Murni, 2013: 206).

Materi evolusi telah diajarkan di Sekolah Menengah Atas di kelas XII semester kedua dan juga merupakan salah satu materi pada mata kuliah Biologi Umum bagi mahasiswa tahun pertama biologi. Mahasiswa tahun pertama jurusan biologi Universitas Negeri Padang seharusnya sudah paham tentang materi ini dan tidak ada lagi yang mengalami miskonsepsi atau yang tidak paham konsep.

Miskonsepsi pada mahasiswa tidak terjadi begitu saja, banyak hal yang menjadi sumber miskonsepsi pada diri mahasiswa, selain spekulasi yang diciptakan sendiri oleh siswa berdasarkan pengamatan dan pengalamannya ada beberapa hal yang memunculkan miskonsepsi pada mahasiswa. Menurut Abraham dalam Purjadi (tanpa tahun: 80) "Asal munculnya miskonsepsi dapat berbeda tergantung dari sifat konsep dan bagaimana konsep itu diajarkan. Sumber miskonsepsi berdasarkan bagaimana konsep diajarkan adalah: 1) generalisasi

dasar analogi, 2) bagaimana pengetahuan disajikan dalam buku teks, 3) pelatihan guru, 4) pemahaman konsep yang komplikatif dan tergantung pada konsep dan situasi.

Mahasiswa yang menyadari miskonsepsi yang dialaminya, akan lebih mudah memperbaiki dan merubahnya. Mahasiswa akan mampu membuat hubungan konsep dengan sendirinya. Selain itu mahasiswa juga akan mudah memutuskan mana konsep yang benar dan mana konsep yang salah.

Sebelum diperbaiki, miskonsepsi harus terlebih dahulu diidentifikasi. Identifikasi bertujuan untuk membedakan mahasiswa yang benar-benar tidak paham konsep, mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dan mahasiswa yang paham konsep. Identifikasi miskonsepsi diperlukan dalam mengembangkan strategi untuk membentuk pengetahuan konsep yang benar pada masing-masing mahasiswa. Identifikasi miskonsepsi sangat penting dilakukan agar ditemukan kesalahan konsep yang dialami mahasiswa. Subkonsep-subkonsep yang membuat mahasiswa mengalami miskonsepsi pada materi evolusi juga belum diketahui. Dengan diketahuinya pada konsep apa mahasiswa mengalami miskonsepsi maka upaya untuk mengatasinya bisa dilakukan lebih awasebelum miskonsepsi tertanam lebih dalam pada ingatan mahasiswa.

Salah satu alternatif yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah dengan teknik *Certainty of Response Index* (CRI) yang dikembangkan oleh Hasan, S dkk (1999). *Certainty of Response Index* (CRI) adalah salah satu cara untuk membedakan miskonsepsi dengan yang tidak tahu konsep. CRI biasanya berdasarkan pada skala yang tetap yaitu skala enam dan skala sebelas.

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan maka penulis melakukan identifikasi miskonsepsi mahasiswa tahun ajaran pertama jurusan biologi pada materi evolusi dengan menggunakan teknik *Certainty of Response Index* (CRI).

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diungkapkan beberapa identifikasi masalah berikut.

1. Materi evolusi merupakan materi yang sulit dan berpeluang terjadinya miskonsepsi.
2. Belum diketahuinya konsep-konsep yang mengalami miskonsepsi pada mahasiswa jurusan biologi Universitas Negeri Padang sehingga tidak bisa diperbaiki.
3. Belum diketahuinya persentase miskonsepsi konsep-konsep evolusi pada mahasiswa jurusan biologi Universitas Negeri Padang.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah penulis membatasi masalah pada belum diketahuinya konsep-konsep yang mengalami miskonsepsi dan persentase miskonsepsi pada mahasiswa jurusan biologi Universitas Negeri Padang sehingga tidak bisa diperbaiki.

### **D. Rumusan Masalah**

Pada bagian manakah dan berapa persentase miskonsepsi pada submateri-submateri evolusi yang dialami mahasiswa tahun pertama jurusan biologi Universitas Negeri Padang?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui persentase mahasiswa tahun pertama jurusan biologi Universitas Negeri Padang yang mengalami miskonsepsi pada materi evolusi.
2. Mengetahui konsep-konsep pada materi evolusi yang mengalami miskonsepsi pada mahasiswa tahun pertama jurusan biologi Universitas Negeri Padang.

### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat :

1. Sebagai informasi dan pedoman bagi tenaga pendidik untuk memperbaiki dan membenarkan konsep mahasiswa mengenai evolusi.
2. Sebagai pedoman dan sumber untuk penelitian selanjutnya.

### **G. Pertanyaan penelitian**

Pertanyaan penelitian ini adalah.

1. Pada submateri manakah terdapat miskonsepsi mahasiswa tahun pertama jurusan biologi pada materi evolusi?
2. Berapakah persentase miskonsepsi mahasiswa tahun pertama jurusan biologi pada setiap submateri evolusi?

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan deskripsi dan analisis data hasil tes *multiple choice* pada materi evolusi yang telah dibahas, maka dapat disimpulkan.

1. Besar persentase miskonsepsi pada empat submateri evolusi yaitu submateri asal-usul kehidupan sebesar 17,14%, submateri teori evolusi sebesar 47,69%, submateri mekanisme evolusi sebesar 40,95%, dan submateri bukti dan petunjuk evolusi sebesar 45,07%.
2. Konsep-konsep mahasiswa yang mengalami miskonsepsi paling tinggi adalah konsep teori evolusi. Dan yang paling rendah yaitu pada konsep-konsep teori asal-usul kehidupan.

### **B. Saran**

Setelah selesainya dilakukan penelitian ini, maka penulis menyarankan bahwa.

1. Diharapkan dapat meninjau kembali konsepsi mahasiswa terhadap konsep prasyarat yang berhubungan dengan konsep-konsep yang diajarkan sehingga mencegah munculnya miskonsepsi.
2. Diharapkan tenaga pendidik melakukan tes diagnostik untuk setiap materi pembelajaran yang akan diberikan kepada mahasiswa agar pemahaman mahasiswa terhadap materi tersebut dapat segera diketahui sehingga dapat diberikan perlakuan yang sesuai.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dahar, Ratna Wilis. 2006. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Dikmeli, Musa. 2010. *Misconceptions of Cell Division Held by Student Teacher in Biology: A Drawing Analysis*. *Selcuk University*. Vol. 5 (2), pp. 235 – 247.
- Hakim, Aliefman, Liliarsari dan Asep Kadorahman. 2012. *Student Concept Understanding of Natural Products Chemistry in Primary and Secondary Metabolites Using The Data Collecting Technique of Modified CRI*. *International Online Journal of Education*. Vol. 4 (3), hal. 544-553
- Hamalik, Oemar. 2008. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Liliawati, Winny dan Taufik Ramlan Ramalis. 2009. *Identifikasi Miskonsepsi IPBA di SMA dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index) Dalam Upaya Perbaikan Urutan Pemberian Materi IPBA pada KTSP*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lufri. 2007. *Kiat Memahami Metodologi dan Melakukan Penelitian*. Padang: UNP Press.
- Maesyarah, A. Wahab Jufri dan Kusmiyati. 2013. Analisis Penguasaan Konsep dan Miskonsepsi Biologi Dengan Teknik Modifikasi Certainty of Response Index Pada Siswa SMP Se-Kota Sumbawa Besar.
- Mentari, Luh, I Nyoman Suardana dan I Wayan Subagia. 2014. Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga. *e-Journal Kimia Visvitalis*. Vol. 2 (1), hal. 76-87.
- Murni, Dewi. 2013. *Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)*. Prosiding Semirata FMIPA, Universitas Lampung. *Jurnal tidak diterbitkan*.
- Nakhleh, Mary. (1992). "Why Some Students Don't Learn Chemistry". *Journal Of Chemical Education*. 3(69). Hlm. 191-196.