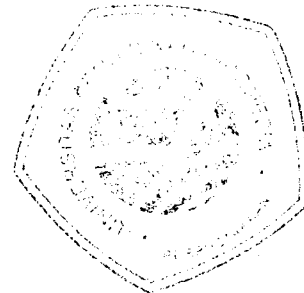


**PENGEMBANGAN MODEL PERKULIAHAN KATABOLISME  
KARBOHIDRAT BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF  
UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP  
DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF  
CALON GURU BIOLOGI**

**Disertasi**

**Diajukan untuk memenuhi Sebagian dari  
Syarat untuk Memperoleh Gelar Doktor Kependidikan  
dalam Bidang Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Oleh  
Hafnati Rahmatan  
NIM 0908776**

**SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2013**



**DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PANITIA DISERTASI**

**Promotor Merangkap Ketua**



**Prof. Dr. Liliasari, M.Pd.**

**Ko-Promotor**



**Prof. Dr. Sri Redjeki, M.Pd.**

**Anggota**



**Dr. Zeily Nurachman**



*".....Siapa pun yang bertaqwa kepada Allah, pasti Allah akan membukakan jalan keluar baginya, dan Allah akan memberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangka. Siapa pun yang bertawakal kepada Allah, pasti Allah akan mencukupkan keperluannya....." (QS 65 : 2-3)*

*Kupersembahkan untuk  
Suamiku Zainal Abidin  
dan kakak-kakakku*

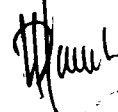


## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi yang berjudul “Pengembangan Model Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Calon Guru Biologi” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan tersebut, saya siap menanggung resiko yang dijatuhkan kepada saya apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya saya.

Bandung, Januari 2013

Yang Membuat Pernyataan,



Hafnati Rahmatan





**PENGEMBANGAN MODEL PERKULIAHAN KATABOLISME  
KARBOHIDRAT BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF  
UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP  
DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF  
CALON GURU BIOLOGI**

**Abstrak**

Penelitian pengembangan model perkuliahan katabolisme karbohidrat berbasis multimedia interaktif (MPK2BMI) telah dilakukan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif (KBK) mahasiswa calon guru Biologi. Karakteristik MPK2BMI berpusat pada mahasiswa dan perkuliahan menggunakan perangkat lunak interaktif yang berisi pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk latihan-dan-praktik terkait katabolisme karbohidrat dan indikator KBK. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang terdiri dari tiga tahap yaitu: 1) perancangan dan pengembangan model menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif; 2) uji coba dan perbaikan model menggunakan tes awal-tes penutup pada satu kelompok; 3) implementasi model menggunakan disain kelompok kontrol tes awal-tes penutup. Data penguasaan konsep katabolisme karbohidrat dan KBK dikumpulkan melalui tes pilihan ganda KBK terkait konsep katabolisme karbohidrat dan angket digunakan untuk mengetahui tanggapan mahasiswa dan dosen terhadap model perkuliahan yang dikembangkan. Subjek penelitian adalah 74 mahasiswa Pendidikan Biologi semester kedua tahun akademik 2011/2012, masing-masing terdiri dari 37 mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, di sebuah LPTK negeri di Banda Aceh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 40 soal uji yang representatif untuk mengukur penguasaan konsep dan KBK terkait model. Penguasaan konsep dan KBK mahasiswa kelas eksperimen meningkat dengan nilai *N-Gain* berkategori tinggi (72%). *N-Gain* tertinggi pada penguasaan konsep yaitu pada subtopik fosforilasi oksidatif dengan kategori tinggi (83%) sedangkan terendah pada subtopik glikolisis dengan kategori sedang (62%). Penguasaan KBK menghasilkan *N-Gain* tertinggi pada indikator KBK yaitu kelancaran dengan kategori tinggi (80%) sedangkan terendah adalah kejelasan dengan kategori sedang (60%). Mahasiswa dan dosen memberikan tanggapan positif terhadap model yang dikembangkan. Disimpulkan, MPK2BMI secara signifikan efektif dan memiliki kekuatan dampak penerapan model yang sangat meyakinkan untuk meningkatkan penguasaan konsep katabolisme karbohidrat dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru biologi.

# **DEVELOPMENT OF INTERACTIVE MULTIMEDIA-BASED CARBOHYDRATE CATABOLISM LEARNING MODEL TO IMPROVE CONCEPT MASTERY AND CREATIVE THINKING SKILL OF PROSPECTIVE BIOLOGY TEACHER**

## **Abstract**

A study on development of interactive multimedia-based carbohydrate catabolism learning model was carried out to improve concept mastery and creative thinking skill (CTS) for the prospective biology teachers. The characteristic of the interactive multimedia-based carbohydrate catabolism learning model was student centered and learning using interactive software containing questions related to concepts and indicators of CTS. This research using research and development method that consist of three phases: 1) designing and development model using qualitative descriptive approach; 2) the limited testing and refining model using one group pretest-posttest design; 3) the implementation of model using pretest-posttest control group design. Data of the concept mastery of catabolism carbohydrate and CTS was collected through a multiple-choice test of CTS related to concept and students' and lecturers' questionnaire was used to know responses of the developed learning model. Research subjects were 74 persons of the second semester students of Biology Education 2011/2012 academic year, each class consisted of 37 students in experimental class and in control class, at a public university in Banda Aceh. The results showed that forty representative items get to measure student's understanding and CTS related to model. The students' concept mastery and CTS in the experimental class increasing with N-Gain in high category (72%). The highest N-Gain of the students' concept mastery was oxidative phosphorylation in high category (83%) while the lowest was glycolysis in medium category (62%). The CTS mastery gave the highest N-Gain of CTS indicator was fluency in high category (80%) while the lowest was elaboration in medium category (60%). Students and lecturers gave positive responses to the learning. It has been concluded that, the interactive multimedia-based carbohydrate catabolism learning model significantly effective and had effect size of implementation model surely in improving both concept mastery of carbohydrate catabolism and CTS for the prospective biology teachers.



## KATA PENGANTAR

Penulisan disertasi ini berawal dari perhatian penulis terhadap pendidikan sains dan kebutuhan calon guru Biologi terhadap perkuliahan Biokimia. Selain itu juga sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Doktor dalam pendidikan IPA pada Universitas Pendidikan Indonesia, untuk itu maka penulis mengajukan suatu penelitian untuk keperluan disertasi dengan judul “Pengembangan Model Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Biologi”.

Melalui penelitian ini penulis mengembangkan sebuah model perkuliahan katabolisme karbohidrat berbasis multimedia interaktif. Dalam disertasi ini penulis berusaha memberikan gambaran bagaimana proses perkuliahan katabolisme karbohidrat berbasis multimedia interaktif berlangsung dalam rangka memberikan bekal keterampilan berpikir kreatif, dan penguasaan konsep bagi calon guru Biologi. Perangkat apa yang diperlukan, bagaimana proses pembelajaran, bagaimana peran dosen, dan apa yang dilakukan oleh mahasiswa calon guru Biologi.

Laporan penelitian ini terdiri dari lima bab. Bab pertama berisi tentang latar belakang mengapa penelitian ini dilakukan. Bab kedua berisi tinjauan pustaka hasil penelusuran literatur dari berbagai sumber berupa hasil penelitian, buku, jurnal, disertasi dan artikel. Bab ketiga berisi metodologi penelitian, jenis instrumen yang dikembangkan, bagaimana cara mendapatkan dan mengolah data. Bab keempat berisi hasil penelitian dan pembahasan. Bab kelima berisi kesimpulan dan saran.

Penulis sangat menghargai apabila ada saran, kritik dan masukan bagi penulis untuk menyempurnakan atau memperbaiki disertasi ini.

Bandung, Januari 2013  
Penulis,

Hafnati Rahmatan



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karuniaNya penulis dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul “Pengembangan Model Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Calon Guru Biologi”. Dalam menyelesaikan disertasi ini penulis mendapat dukungan pemikiran, moril, dan materiel dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Liliyasi, M.Pd. selaku promotor yang telah mencurahkan tenaga, pikiran, keilmuan dan waktunya yang sangat berharga untuk memberikan bimbingan kepada penulis. Terimakasih atas segala pengetahuan, pengalaman, perhatian, dorongan moril serta memberikan motivasi yang sangat kuat kepada penulis untuk berkarya secara optimal.
2. Prof. Dr. Sri Redjeki, M.Pd. selaku ko-promotor yang telah membimbing penulis dengan penuh perhatian, keikhlasan, dan kesabaran. Terimakasih atas segala pengetahuan, pengalaman, perhatian, serta dorongan moril yang telah diberikan.
3. Dr. Zeily Nurachman selaku anggota yang dengan sabar mencermati tulisan penulis serta memberikan ilmunya terutama yang berkaitan dengan konten Biokimia.
4. Dr. F.M. Titin Supriyanti, M.Si., Dr. Riandi, M.Si., dan Dr. Any Hidayati, M.Si yang telah membantu penulis memvalidasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian
5. Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan disertasi ini.
6. Pimpinan Universitas Pendidikan Indonesia, yaitu Rektor dan Direktur Pascasarjana UPI yang telah memberikan kemudahan administrasi kepada penulis dalam menyelesaikan program doktor.

7. Seluruh staf dosen Sekolah Pascasarjana UPI yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk **menggali** pengetahuan, pengalaman, dan wawasan yang membuat penulis **tertarik** dan terkesan amat mendalam.
8. Seluruh karyawan Sekolah Pascasarjana UPI yang telah membantu kelancaran dan kemudahan kepada **penulis** untuk menyelesaikan studi.
9. Seluruh Pimpinan Universitas Syiah Kuala dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberi **izin** kepada penulis untuk melanjutkan dan menyelesaikan studi pada jenjang S3. Terima kasih atas perhatiannya.
10. Seluruh staf dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala yang telah memberikan **bantuan** dan perhatian selama penulis menyelesaikan studi.
11. Dr. Muhibbuddin, M.Si., Dra. Sulastri, M.Si., dan Dra. Erlidawati, M.Si. sebagai dosen observer, serta T. **Fakhrizal**, S.Pd dan Fauzi, S.Pd. sebagai teknisi laboratorium pendidikan Biologi yang telah membantu penulis dalam mengambil data.
12. Mahasiswa S1 Program Studi **Pendidikan** Biologi UPI tahun akademik 2009/2010 dan Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNSYIAH tahun akademik 2011/2012, yang telah bersedia menjadi subjek penelitian uji coba program dan **implementasi** program.
13. Direktur Jenderal Pendidikan **Tinggi** yang telah memberikan bantuan dana melalui hibah penelitian doktor **dalam** rangka menyelesaikan disertasi.
14. Semua teman-teman S3 pendidikan IPA tahun akademik 2009/2010, terimakasih atas kebersamaan dan **segala** bantuannya.
15. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Kepada seluruh keluarga, terutama suami tercinta Drs. Zainal Abidin, M.M. yang telah mendampingi **hidup** saya, membimbing dengan penuh kesabaran, pengertian yang sangat besar, dorongan, doa serta kasih sayang yang dicurahkan sehingga mempertebal **semangat** penulis untuk dapat menyelesaikan studi ini.

Kepada Ayahbunda tercinta Drs. Tgk H. Sulaiman Djalil (alm) dan Hj. Aisyah Ibrahim (almh), dan ibu mertua Sakyah, serta kakak-kakak, terimakasih

atas perhatian, dorongan, bantuan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.

Akhirnya, penulis menyampaikan permohonan maaf sekiranya dalam proses berinteraksi dengan pihak-pihak terkait terjadi hal-hal yang tidak berkenan di hati. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah dicurahkan kepada penulis. Amin.

Bandung, Januari 2013

Hafnati Rahmatan





## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	viii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	10
C. Tujuan Penelitian .....	11
D. Manfaat Penelitian .....	12
E. Penjelasan Istilah .....	13
F. Sistematika Penulisan .....	13
<b>BAB II MULTIMEDIA INTERAKTIF, PENGUASAAN KONSEP KATABOLISME KARBOHIDRAT DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF</b>	
A. Pembelajaran Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif .....	15
B. Teori Belajar dalam Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif .....	22
C. Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran .....	29
D. Studi Pendahuluan yang Relevan .....	41
E. Deskripsi Konsep Biokimia .....	42
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Paradigma Penelitian .....	49
B. Lokasi dan Subjek Penelitian .....	50
C. Desain Penelitian .....	50
D. Instrumen Penelitian .....	56
E. Proses Pengumpulan Data .....	58
F. Prosedur dan Teknik Pengolahan Data .....	58

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	57
1. Perancangan dan Pengembangan Model .....	62
a. Materi yang Sulit pada Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat .....	62
b. Multimedia Interaktif untuk Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat .....	66
2. Uji Coba dan Perbaikan Model .....	73
a. Validasi dan Tanggapan Mahasiswa terhadap Model dan Soal yang Dikembangkan .....	73
b. Evaluasi Soal yang Representatif .....	78
3. Uji Implementasi Model .....	81
a. Pengelompokan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ....	81
b. Keefektifan Model Pembelajaran yang Dikembangkan Berdasarkan Skor Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK) Secara Keseluruhan .....	81
c. Keefektifan Model Pembelajaran yang Dikembangkan Berdasarkan Skor Penguasaan Konsep .....	84
d. Keefektifan Model Pembelajaran yang Dikembangkan Berdasarkan Skor Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK) .....	90
e. Kemunculan Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK) pada Topik Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	96
f. Tanggapan Mahasiswa terhadap MPK2BMI .....	104
g. Tanggapan Dosen terhadap MPK2BMI .....	107
B. Pembahasan .....	108
1. Karakteristik MPK2BMI .....	108
2. Pengaruh MPK2BMI terhadap Penguasaan Konsep Katabolisme Karbohidrat .....	110
3. Pengaruh MPK2BMI terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif pada Konsep Katabolisme Karbohidrat .....	114
4. Tanggapan Mahasiswa terhadap Implementasi MPK2BMI .....	117
5. Tanggapan Dosen terhadap Implementasi MPK2BMI .....	119
6. Keunggulan dan Kendala terhadap Implementasi MPK2BMI .....	120
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	123
B. Saran .....	124
DAFTAR PUSTAKA .....	125
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	133
RIWAYAT HIDUP .....	137

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Nama Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1.1.	Topik Katabolisme Karbohidrat yang Diajarkan pada Delapan Perguruan Tinggi .....	4
2.1.	Ciri-ciri Berpikir Kreatif .....	35
2.2.	Arah Penelitian yang Relevan dengan Pengembangan Program Perkuliahan Biokimia Berbasis Teknologi Komputer .....	41
2.3.	Analisis Konsep pada Materi Katabolisme Karbohidrat .....	44
3.1.	Disain Kelompok Kontrol Tes Awal-Tes Penutup dalam Pengujian Efektifitas Program .....	55
3.2.	Data dan Teknik Pengumpulan Data Hasil Penelitian .....	58
3.3.	Kriteria Skala Likert .....	61
4.1.	Respon Calon Guru Biologi (N=42) Mengenai Pembelajaran Biokimia (%).....	65
4.2.	Validasi Model Latihan-dan-praktik Topik Katabolisme Karbohidrat .....	74
4.3.	Tanggapan Mahasiswa (N=20) terhadap Keterbacaan Model Pembelajaran .....	75
4.4.	Rekapitulasi Analisis Soal Hasil Uji Coba Awal .....	77
4.5.	Uji Wilcoxon Tes Awal dan Tes Penutup untuk Setiap Soal pada Kelas Uji Coba Terbatas dengan $p < 0,05$ .....	80
4.6.	Rekapitulasi Hubungan Subtopik, Indikator KBK dan Soal ...	79
4.7.	Perolehan Skor Rerata Tes Awal, Tes Penutup dan <i>N-Gain</i> (%) Tiap Sub Topik Katabolisme Karbohidrat Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	84

<b>Tabel</b>	<b>Nama Tabel</b>	<b>Halaman</b>
4.8.	Uji Mann-Whitney dan Uji t terhadap Nilai <i>N-Gain</i> untuk Setiap Sub Topik Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol dengan $p < 0,05$ .....	87
4.9.	Perolehan Skor Rerata Tes Awal, Tes Penutup dan <i>N-Gain</i> (%) Tiap Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	91
4.10.	Uji Mann-Whitney terhadap Nilai <i>N-Gain</i> untuk Setiap Indikator KBK pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol dengan $p < 0,05$ .....	93
4.11.	Rekapitulasi Persentase Kemunculan Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif pada Topik Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Eksperimen .....	97
4.12.	Rekapitulasi Persentase Kemunculan Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif pada Topik Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Kontrol .....	97
4.13.	Uji Mann-Whitney terhadap Nilai Persentase Kemunculan Setiap Indikator KBK pada Sub Topik Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol dengan $p < 0,05$ .....	98
4.14.	Persentase Kategori Jawaban Pernyataan Positif dan Pernyataan Negatif Mahasiswa Terkait Penggunaan Model Pembelajaran .....	103
4.15.	Rekapitulasi Jawaban Pernyataan Terbuka Mahasiswa Pasca Implementasi MPK2BMI .....	106
4.16.	Rekapitulasi Tanggapan Dosen terhadap Implementasi MPK2BMI .....	107

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
2.1.	Peta Konsep Katabolisme Karbohidrat .....	48
3.1.	Paradigma Penelitian .....	49
3.2.	Disain Penelitian .....	51
4.1.	Tanggapan Mahasiswa terhadap Materi Biokimia (%) yang Dianggap sulit (%) .....	64
4.2.	Sintaks MPK2BMI .....	68
4.3.	Contoh Tampilan Multimedia Interaktif, Menu Awal dan Menu Materi .....	71
4.4.	Perbandingan Rerata Nilai Tes Awal, Tes Akhir dan <i>N-Gain</i> (%) pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	82
4.5.	Perbandingan Rerata <i>N-Gain</i> (%) Tiap Sub Topik Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	86
4.6.	Perbandingan Rerata <i>N-Gain</i> (%) Tiap Indikator KBK Topik Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
A.	Instrumen Penelitian .....	132
B.	Hasil Uji Coba Model .....	145
B1.	Rekapitulasi Revisi Soal Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK) Topik Katabolisme Karbohidrat .....	146
B2.	Hasil Analisis Statistik terhadap Skor Tes Awal dan Tes Penutup untuk Tiap Soal pada Kelas Uji Coba Terbatas .....	151
C.	Hasil Uji Implementasi Model .....	155
C1.	Rekapitulasi Hasil Penelitian Penguasaan Konsep dan Tiap Sub Topik Katabolisme Karbohidrat pada Uji Implementasi Model Kelas Eksperimen .....	156
C2.	Rekapitulasi Hasil Penelitian Penguasaan Konsep dan Tiap Sub Topik Katabolisme Karbohidrat pada Uji Implementasi Model Kelas Kontrol .....	158
C3.	Rekapitulasi Hasil Penelitian Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK) Topik Katabolisme Karbohidrat pada Uji Implementasi Model Kelas Eksperimen .....	160
C4.	Rekapitulasi Hasil Penelitian Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK) Topik Katabolisme Karbohidrat pada Uji Implementasi Model Kelas Kontrol .....	162
C5.	Deskripsi, Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji Signifikansi Rerata <i>N-Gain</i> Nilai Pretes Topik Katabolisme Karbohidrat untuk Pengelompokan Kelas pada Uji Implementasi Model .....	164

<b>Lampiran</b>	<b>Nama Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
C6.	Hasil Analisis Statistik Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK) Topik Katabolisme Karbohidrat pada Uji Implementasi Model	165
C6.1.	Deskripsi, Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji Signifikansi Rerata <i>N-Gain</i> Penguasaan Konsep dan Tiap Sub Topik Katabolisme Karbohidrat pada Uji Implementasi Model .....	165
C6.2.	Deskripsi, Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji Signifikansi Rerata <i>N-Gain</i> Penguasaan Konsep dan Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK) Konsep Katabolisme Karbohidrat pada Uji Implementasi Model	168
C6.3.	Deskripsi, Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji Signifikansi Persentase Kemunculan Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif pada Konsep Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Uji Implementasi Model .....	170
C6.4.	Rincian Tanggapan Mahasiswa terhadap Implementasi Model Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif .....	180
C6.5.	Rekapitulasi Pertanyaan Terbuka dan Jawaban Mahasiswa Pasca Implementasi MPK2BMI .....	181
D.	Administrasi Penelitian .....	182



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Suleiman, N. (2009). "Cross Cultural Studies and Creative Thinking Abilities". *Journal of Educational and Psychologic Science*. 1, (1), 42-92.
- Arends, R.I. (2007). *Learning to Teach* (Seventh ed.). New York: McGraw Hill Companies.
- Arikunto, S. (2006). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Ausubel, D.P. (1960). "The Use of Advance Organizers in The Learning And Retention of Meaningful Verbal Material". *Journal of Educational Psychology*. 51, 267-272.
- (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Awang, H. and Ramly, I. (2008). "Creative Thinking Skill Approach Through Problem-Based Learning: Pedagogy". *International Journal of Human and Social Sciences*. 3, (1), 18-23.
- Baer, J. (1993). *Craetivity and Divergent Thinking: A Task Spesific Approach*. London: Lawrence Elbaum Associates Publisher.
- Borg, W.R. and Gall, M.D. (1983). *Educational Research: An Introduction* (Fourth ed.). New York: Longman, Inc.
- Bruner, J.S. 1960. *The Process of Education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Burke, K.A., Greenbowe, T.J., and Windschitl, M.A. (1998). "Developing and Using Conceptual Computer Animations for chemistry Instruction". *J. Chem. Educ.* 75, (12), 1658-1661.
- Carin, A. A. (1997). *Teaching Modern Science*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Costa, A. (1988). *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Creswell, J.W. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. California: Sage Publications, Inc.
- Depdiknas. (2006). *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliah*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

- De Haan, R. L. (2009). "Teaching Creativity and Inventive Problem Solving in Science". *CBE-Life Science Education*. 8, 172-181.
- Falvo, D.A. (2008). "Animation and Simulations for Teaching and Learning Molecular Chemistry". *International Journal of Technology in Teaching and Learning*. 4, (1), 68-71.
- Fensham, P.J., Gunstone, R.F., and White, R.T. (1994). *The Content Of Science: A Constructivist Approach to its Teaching And Learning*. Washington DC.: The Falmer Press.
- Filsaime. (2008). *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustakakarya
- Fisher. (1990). *Thinking Skills*. [Online]. Tersedia: <http://www.brokes.ac.uk/schools/education/rescon.htm> [26 Februari 2010]
- Foulds, B. (1997). "The Effect of Intervention Strategies on The Creative Thinking Skills of Pre-Service Teachers". *Australian Journal of Teacher Education*. 22, (1), 24-33.
- Friedel, C. R. and Rudd, R. D. (2006). "Creative Thinking and Learning Styles in Undergraduate Agriculture Students". *Journal of Agricultural Education*. 47, (4), 102-111.
- Gay, L.R. (1996). *Educational Research: Competencies for Analysis and Application*. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Griffin, J.D. (2003). "Technology in the Teaching of Neuroscience: Enhanced Student Learning". *Journal Advances in Physiology Education*. 27, 146-155.
- Hake, R.R. (1999). *Analyzing Change/gain Scores*. AERA-D-American Educational Research Associations's Division D, Measurement and Research Methodology. [Online]. Tersedia: <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-ddanP=R6855>. [10 Oktober 2010].
- Haladyna. (1997). *Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking*. Arizona: Allyn Bacon A Viacom Company.
- Hamza, M.K. and Griffith, K.G. (2006). "Fostering Problem Solving and Creative Thinking in The Classroom: Cultivating a Creative Mind". *National Forum of Applied Educational Research Journal-Electronic*. 19, (3), 1-10.

- Jacobsen, D.A., Eggen, P. and Kauchak, D. (2009). *Methods for Teaching: Promoting Student Learning in K-12 Classrooms*. New Jersey: Pearson Education.
- Johnson, E.B. (2002). *Contextual Teaching And Learning: what it is and why it's here to stay*. California: Corwin Press, Inc.
- Jollie, D. (2003). *Biochemistry Syllabus. Master of Chemical and Life Sciences, University of Maryland*. [Online]. Tersedia: <http://www.clfs.umd.edu/grad/mlfsc/Biochemistry.pdf>. [10November2010].
- Joyce, B., Weil, M. and Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching*. Canada: Pearson Education, Inc.
- Kiswando, I. (2000). "Berpikir Kreatif Suatu Pendekatan Menuju Berpikir Arsitektural". *Dimensi Teknik Arsitektur*. 28, (1), 8-16.
- Kozma, R.B. (1991). "Learning with Media". *Review of Education Research*. 61, (2), 179-212.
- Kunandar. (2007). *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Rajawali Press.
- Lawson, A.E. (1980). *The Psychology of Teaching for Thinking and Creativity*. Ohio: The Ohio State University.
- Liliasari. (1997). Pengembangan Model Pembelajaran Materi Subjek untuk Meningkatkan ketrampilan Berpikir Konseptual Tingkat Tinggi Mahasiswa Calon Guru IPA. *Laporan Penelitian*. Bandung: FMIPA IKIP Bandung.
- Lubezki, A., Dori, Y. J. and Zoler, U. (2004). "HOCS-Promoting Assessment of Students' Performance on Environment-Related Undergraduate Chemistry". *Chemistry Education Research and Practice*. 5, (2), 175-184.
- Marzano, R.J. (1993). *Dimension of Thinking: A Frame Work for Curriculum and Instruction*. Virginia: Assosiation for Supervision and Curriculum Development.
- Meir, E. *et al.* (2005). "How Effective are Stimulated Molecular-Level Eksperiments for Teaching Diffusion and Osmosis?". *Cell Biology Education*. 4, 235-248.

- Morgan, G.A. *et al.* (2004). *SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation* (Second ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Munandar, S.C.U. (1992). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: Gramedia.
- Munandar, S.C.U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Munir. (2005). *Konsep dan Aplikasi Program Pembelajaran Berbasis Komputer (Computer Based Interaction)*. Bandung: P3MP UPI.
- Nandi. (2006). "Penggunaan Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Geografi di Persekolahan". *Jurnal "GEA" Jurusan Pendidikan Geografi*. 6, (1), 1-9.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry* (Fifth ed.). New York: WH Freeman dan Company.
- Newman, C.M. (2004). "Enhancing Creative Thinking In A Case-Based MBA Course". *Journal of College Teaching dan Learning*. 1, (3), 27-30.
- Norton, M.B. (2006). *Effects Of Divergent Teaching Techniques Upon Creative Thinking Abilities Of Collegiate Students In Agricultural Systems Management Courses*. Thesis in Agricultural Education the Graduate Faculty of Texas Tech. University. [Online]. Tersedia: [http://dspace.lib.ttu.edu/bitstream/handle/2346/1328/MATTHEW\\_NORTONED.pdf](http://dspace.lib.ttu.edu/bitstream/handle/2346/1328/MATTHEW_NORTONED.pdf). [1 Maret 2010]
- Odom, A.L. and Kelly, P.V. (2001). "Integrating Concept Mapping and the Learning Cycle to Teach Diffusion and Osmosis Concepts to High School Biology Students". *Science Education*. 85, 615-635.
- Ouyang, L., Ou, L., and Zhang, Y. (2007). "An Integrated Strategy for Teaching Biochemistry to Biotechnology Specialty Student". *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 3, (4), 267-271.
- Paul, R and Elder, L. (2004). *The Thinker's Guiden to Critical and Creative Thinking*. [Online]. Tersedia: <http://www.criticalthinking.org>. [28 Februari 2010]
- Piaget, J. (1964). "Development and Learning". *Journal of Research in Science Teaching*. 2, 176-186.

- Rahmatan, H. (2011). "Biochemistry Concept Level Of Difficulty Profile On Prospective Biology Teachers Perception". *Makalah*. Bandung: SPS Universitas Pendidikan Indonesia.
- Roberts, J.R. *et al.* (2005). "Physical Models Enhance Molecular Three-Dimensional Literacy in an Introductory Biochemistry Course". *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 33, (2), 105-109.
- Roblyer, M.D. and Doering, A.H. (2010). *Integrating Educational Technology into Teaching*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Rofi'uddin, A. (2000). "Model Pendidikan berpikir kritis-keratif untuk Siswa Sekolah Dasar". *Makalah*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Rosser, R.A. and Nicholson, G.L. (1984). *Educational Psychology, Principles in Practice*. Boston: Little Brown.
- Ruseffendi, H.E.T. (2001). *Statistik Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press.
- Rusman. (2006). *Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Menengah Kejuruan*. Disertasi Doktor pada SPS UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Rusman. (2009). *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran*. Bandung: UPI Press.
- Rusman. (2011). *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Rusman, Kurniawan, D. dan Riyana, C. (2011). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Salisbury, D. (1990). "Cognitive Psychology and Its Implications for Designing Drill and Practice Programs for Computers". *Journal of Computer-Based Instruction*. 17, (1), 23-30.
- Santrock, J.W. (2008). *Educational Psychology* (Third ed.). New York: McGraw Hill Companies.
- Saroso, S. (2011). *Upaya Pengembangan Pendidikan Melalui Pembelajaran Berbasis Multimedia*. [Online]. Tersedia: <http://etraining.tkplb.org/file.php/M/moddata/data/3/9/10/5650.pdf>. [15 Desember 2011].

- Sarwiko, D. (2011). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Macromediadirector Mx (Studi Kasus Metode Kuliah Pengolahan Citra Pada Jurusan SI Sistem Informasi)*. [Online]. Tersedia: <http://papers.gunadarma.ac.id/index.php/computer/article/view/575/537>. pdf. [2 Desember 2011].
- Slavin, R.E. (2009). *Educational Psychology: Theory and Practice* (Ninth ed.). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Smaldino, S.E., Lowther, D.L. and Russell, J.D. (2008). *Instructional Technology and Media for Learning* (Ninth ed.). Boston: Pearson Education, Inc
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R dan D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N.S. (2010). *Pengembangan Kurikulum Teori dan Prakteknya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Suprpto. (2008). *Menggunakan Ketrampilan Berpikir untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran*. [Online]. Tersedia: <http://suprptojielwongsolo.wordpress.com> [13 Juni 2008].
- Supriadi, D. (1994). *Kreativitas Kebudayaan dan Perkembangan IPTEK*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, A. (2011). *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tsapartis, G. and Zoller, U. (2003). "Evaluation of Higher vs. Lower-order cognitive Skills-Type Examination in Chemistry. Implication for University in-class Assessment and Examination". *University Chemistry Education*. 7, 50-57.
- Usman, M.U. (2011). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Waryanto, (2008). "Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran". *Makalah*. Klaten: SMK Muhammadiyah 3.
- West, L.H.T. and Pines, A.L. (1985). *Cognitive Structure and Conceptual Change*. London: Academic Press Inc.
- Widyastuti. (2010). *Metode Pembelajaran Ekspositori, Latihan Praktik (Drill and Practice), Penemuan dan Inkuiri*. [Online]. Tersedia: <http://www.pdfpaper.com/dl/pengertian+metode+drill+latihan.html>. [15 Desember 2011].

Woofolk, A. (2008). *Educational Psychology Active Learning Edition* (Tenth ed.). Boston: Pearson Education, Inc.

Zacharias, Z. and Anderson, O.R. (2003). "The effect of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry-based experiment on students' conceptual understanding of physics". *American Journal of Physics*. 71, (6), 618-629.