



## PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BIOKIMIA BERBASIS KOMPUTER UNTUK MEMBEKALI KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI

H. Rahmatan<sup>1\*</sup>, Liliarsari<sup>2</sup>, S. Redjeki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan IPA SPs Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Diterima: 4 Mei 2012. Disetujui: 24 Juli 2012. Dipublikasikan: Oktober 2012

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran biokimia berbasis komputer untuk membekali keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru biologi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Hasil pengolahan data diperoleh bahwa hasil validasi oleh ahli terhadap model pembelajaran sudah baik demikian juga dengan keterbacaan *software* pembelajaran. Dengan demikian model pembelajaran biokimia dengan model *drill and practice* yang dikemas dalam *software* sudah dapat digunakan untuk mengukur penguasaan konsep biokimia dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru biologi.

### ABSTRACT

This study aims to develop computer-based learning model biokimia creative thinking skills to equip prospective teachers of biology students. This research is a descriptive study. Data processing results obtained that the results of the validation by experts to have a good learning model as well as the legibility of the learning software. Thus the biochemical model of learning by drill and practice models that can be packaged in software has been used to measure mastery of biochemical concepts and creative thinking skills of prospective teachers of biology students.

© 2012 Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** validation; learning software; descriptive research; creative thinking skills

### PENDAHULUAN

Biokimia merupakan salah satu aspek kajian dalam bidang biologi yang dapat dijadikan wahana untuk membekali pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai ilmiah peserta didik/calon guru dalam pembentukan pengetahuannya. Hasil analisis silabus biokimia pada beberapa LPTK menunjukkan tujuan perkuliahan biokimia hanya menekankan pada aspek pemahaman konsep sedangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi sama sekali belum tersentuh.

Salah satu topik kajian dalam Biokimia adalah metabolisme, meliputi katabolisme dan

anabolisme dari karbohidrat, protein dan lipid. Pada penelitian ini topik yang dipilih adalah katabolisme karbohidrat. Pemilihan topik ini didasarkan pada studi sebelumnya (Rahmatan, 2011) pada mahasiswa biologi pada salah satu LPTK Negeri di Provinsi Aceh, menunjukkan bahwa karakteristik topik katabolisme karbohidrat paling sulit diantara topik lainnya. Berdasarkan hasil tanggapan mahasiswa terhadap topik katabolisme karbohidrat bahwa pada topik ini banyak menggunakan jalur reaksi kimia yang sangat kompleks. Disamping itu juga harus memahami tahapan-tahapan yang terjadi dalam setiap jalur reaksi dengan memperhatikan struktur senyawa, enzim, koenzim dan kofaktor yang terlibat. Ditambahkan lagi bahwa pada topik ini,

\*Alamat korespondensi:

Email: hafnatirahmatan@yahoo.co.id

mahasiswa sulit mengaitkan antara satu tahapan dengan tahapan reaksi lain karena diajarkan secara terpisah dalam waktu pembelajarannya.

Hasil analisis konsep biokimia, khususnya pada konsep katabolisme karbohidrat diketahui bahwa sebagian besar konsepnya adalah konsep abstrak dan konsep yang menyatakan proses. Jenis kedua konsep ini sulit dipahami karena tidak dapat terlihat. Oleh karena itu, perlu dibantu dengan strategi pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa memahaminya yaitu dengan memanfaatkan teknologi komputer.

Pemanfaatan teknologi komputer sebagai upaya pengembangan alternatif dalam proses pembelajaran biokimia perlu dipersiapkan dengan baik. Hal ini sangat membantu dosen dalam meningkatkan mutu perkuliahan biokimia. Mengenai manfaat multimedia dalam pembelajaran Waryanto (2008) menjelaskan bahwa (1) multimedia dapat digunakan sebagai salah satu unsur pembelajaran di kelas; (2) multimedia dapat digunakan sebagai materi pembelajaran mandiri; (3) multimedia digunakan sebagai media didalam pembelajaran. Terkait dengan peningkatan mutu perkuliahan, Sarwiko (2011) mengemukakan bahwa multimedia juga menyediakan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan teknik pembelajaran sehingga dapat memberikan hasil yang maksimal untuk meningkatkan mutu pendidikan.

Melalui sistem komputer kegiatan pembelajaran dilakukan secara tuntas (*mastery learning*), dosen dapat melatih mahasiswa secara terus menerus sampai mencapai ketuntasan dalam perkuliahan. Kegiatan perkuliahan dapat diberikan melalui pemberian latihan untuk melatih keterampilan berpikir mahasiswa dalam berinteraksi dengan materi perkuliahan dengan menggunakan komputer. Melalui latihan yang terus-menerus dan dengan cara mengulangi, maka akan tertanam dan kemudian akan menjadi kebiasaan.

Munandar (2009) mengatakan bahwa sistem pendidikan di Indonesia jarang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi terutama keterampilan berpikir kreatif. Penekanannya lebih pada hafalan dan mencari satu jawaban yang benar terhadap soal-soal yang diberikan. Salah satu alternatif untuk melatih keterampilan berpikir kreatif yaitu menyediakan suatu model pembelajaran berbasis komputer dengan model latihan atau model *drills and practice*. Nandi (2006) menyebutkan model *drills and practice* merupakan salah satu bentuk model pembelajaran interaktif berbasis komputer (CBI) yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penyediaan latihan-latihan soal untuk

menguji penampilan siswa melalui kecepatan menyelesaikan latihan soal yang diberikan program. Secara umum tahapan materi model *drills and practice* adalah sebagai berikut : (1) Penyajian masalah-masalah dalam bentuk latihan soal pada tingkat tertentu dari penampilan siswa; (2) Siswa mengerjakan latihan soal; (3) Program merekam penampilan siswa, mengevaluasi kemudian memberikan umpan balik; (4) Jika jawaban yang diberikan benar program menyajikan soal selanjutnya dan jika jawaban salah program menyediakan fasilitas untuk mengulang latihan atau *remediation*, yang dapat diberikan secara parsial atau pada akhir keseluruhan soal.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi khususnya keterampilan berpikir kreatif dalam bidang pendidikan hendaknya perlu dipandu (dibina), dipupuk (dikembangkan dan ditingkatkan) dan dilatih agar siswa mampu mencari pemecahan yang imajinatif dalam menghadapi kemajuan teknologi (Munandar, 2009). Beranjak dari kenyataan tersebut, perlu dilakukan perbaikan perkuliahan biokimia, khususnya topik katabolisme karbohidrat dengan menerapkan lingkungan belajar yang membiasakan mahasiswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dengan melatih keterampilan berpikir kreatif melalui pembelajaran berbasis komputer.

Untuk dapat membekali dan mengembangkan berbagai keterampilan tersebut diperlukan suatu metode yang tepat dan handal, sehingga proses pembelajaran calon guru/mahasiswa dapat lebih bermakna (*meaningfull learning*). Program pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengembangan model pembelajaran berbasis komputer dengan model latihan atau model *drills and practice* yang dibuat dalam bentuk *software* pembelajaran yang bersifat interaktif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif.

Pengembangan program ini dimaksudkan untuk mengembangkan suatu program perkuliahan dalam rangka untuk mengatasi kelemahan strategi perkuliahan khususnya pada pembelajaran biokimia.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang mengungkap tentang pengembangan model pembelajaran biokimia berbasis komputer dengan model *drill and practice* yang dikemas dalam *software*. Model pembelajaran tersebut mendapat penimbangan oleh tiga orang ahli dari dosen Universitas Pendidikan Indonesia. Selanjutnya *software* pembelajaran diujicobakan pada

**Tabel 1.** Hasil Validasi Materi Biokimia Khususnya Topik Katabolisme Karbohidrat dalam *Software* Pembelajaran

Pernyataan	Skor*			Rata <sup>2</sup>	Persentase	Kriteria**
	A1	A2	A3			
Keberanan konsep	3	3	3	3	100	Baik sekali
Kedalaman konsep	3	2	3	2,6	86,6	Baik
Keluasan konsep	3	2	2	2,3	76,6	Baik
Melatihkan cara menyelesaikan latihan	3	3	3	3	100	Baik
Struktur penyajian	3	3	2	2,6	86,6	Baik
Aliran penyajian	3	3	2	2,6	86,6	Baik
Kabahasaan Tulis	3	2	2	2,3	76,6	Baik
Kebahasaan Narasi	3	3	2	2,6	86,6	Baik

Keterangan:  
\*Skor berada pada interval 1-3, dengan A1, A2, A3: Ahli 1, Ahli 2, Ahli 3  
\*\*Kriteria: 1 – 1.9 (Cukup); 2 – 2.9 (Baik); 3 (Baik sekali)

**Tabel 2.** Hasil Validasi Teknis Pengoperasian *Software* Pembelajaran

Pernyataan	Skor*			Rata <sup>2</sup>	Persentase	Kriteria**
	A1	A2	A3			
Tautan (link) menu dan sub-menu	3	3	2	2,6	86,6	Baik
Navigasi tautan (link)	3	3	3	3	100	Baik sekali
Bantuan	3	3	3	3	100	Baik sekali
Pilihan jawaban pada soal	3	3	3	3	100	Baik sekali
Elemen-elemen media	3	3	3	3	100	Baik sekali
Keinteraktifan	3	2	2	2,3	76,6	Baik
Kreatifan	3	3	2	2,6	86,6	Baik
Kemudahan bagi pengguna	2	2	2	2	66,6	Baik

Keterangan:  
\*Skor berada pada interval 1-3, dengan A1, A2, A3: Ahli 1, Ahli 2, Ahli 3  
\*\*Kriteria: 1 – 1.9 (Cukup); 2 – 2.9 (Baik); 3 (Baik sekali)

mahasiswa di salah satu LPTK Negeri di Provinsi Jawa Barat sebanyak 20 orang mahasiswa calon guru biologi untuk melihat keterbacaan mereka terhadap *software* tersebut. Data yang diperoleh berupa hasil penimbangan dari ahli dan jawaban mahasiswa tersebut diolah menggunakan persentase.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi terhadap model pembelajaran dilakukan oleh tiga orang ahli dalam bidangnya. Validasi tersebut dilakukan pada 3 hal, yaitu pada isi materi biokimia khususnya topik katabolisme

karbohidrat, teknis pengoperasian *software* pembelajaran dan penyajian materi dalam *software* pembelajaran. Selain memberikan penilaian, dibagian akhir lembaran validasi disediakan ruang catatan untuk memberikan masukan tambahan yang belum tersedia pada butir-butir pertanyaan sebelumnya. Pertanyaan dan jawaban yang diberikan ahli masing-masing terdapat pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1 menunjukkan bahwa secara konseptual materi yang terdapat dalam *software* pembelajaran sudah sesuai baik dari segi kedalaman materi, struktur penyajian materi maupun latihan penyelesaian soal. Diantara catatan yang ada

**Tabel 3.** Hasil Validasi Penyajian Materi dalam *Software* Pembelajaran

Pernyataan	Skor*			Rata <sup>2</sup>	Persentase	Kriteria**
	A1	A2	A3			
Kejelasan	3	3	2	2,6	86,6	Baik
Relevansi	3	3	3	3	100	Baik sekali
Pengorganisasian	3	3	3	3	100	Baik sekali
Kemenarikan	3	3	3	3	100	Baik sekali
Keyakinan	3	3	3	3	100	Baik sekali
Kepuasan	3	3	3	3	100	Baik sekali
Hasil	3	3	2	2,6	86,6	Baik
Tindak lanjut	3	3	2	2,6	86,6	Baik

Keterangan:

\*Skor berada pada interval 1-3, dengan A1, A2, A3: Ahli 1, Ahli 2, Ahli 3

\*\*Kriteria: 1 – 1.9 (Cukup); 2 – 2.9 (Baik); 3 (Baik sekali)

**Tabel 4.** Tanggapan Mahasiswa terhadap Keterbacaan Software Program Pembelajaran Biokimia Topik Katabolisme Karbohidrat

Pernyataan	Persentase Tanggapan Mahasiswa			
	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Petunjuk mudah dipahami	15	75	10	-
Pertanyaan dan perintah dalam MMI Berpikir Kreatif mudah dimengerti	5	80	15	-
Tampilan MMI Berpikir Kreatif menarik	20	75	5	-
Isi MMI Berpikir Kreatif menarik	25	70	5	-
Materinya mudah dipahami	5	90	5	-
Gambar/animasi/video mudah dipahami	10	85	5	-
MMI Berpikir Kreatif mudah dioperasikan	5	85	10	-
Tautan (link) bekerja dengan baik	10	65	25	-
Audio dapat didengar dengan jelas	5	85	15	-
Tombol navigasinya berfungsi dengan baik	10	65	25	-
Jumlah	110	775	80	-
Rata-rata	11	77,5	8	-

pada bagian akhir lembaran validasi materi biokimia, terdapat revisi berupa penambahan resume tentang materi yang telah dipelajari. Penambahan tersebut dirangkum dalam satu frame sebelum berakhir pembelajaran dengan pertanyaan mengenai tahapan katabolisme karbohidrat terdiri dari glikolisis, dekarboksilasi oksidatif piruvat, siklus Krebs dan fosforilasi oksidatif. Kebahasaan tulis perlu diperbaiki pada kata “langkah” reaksi diganti dengan “mekanisme”. Selain itu juga perlu ditambahkan pada kompetensi dasar yaitu

mahasiswa dapat menjelaskan berbagai struktur karbohidrat dan menentukan jenis karbohidrat yang digunakan pada katabolisme karbohidrat.

Tabel 2 menunjukkan bahwa secara teknis pengoperasian yang terdapat dalam *software* pembelajaran sudah sesuai baik dari segi navigasi tautan (link), tanggapan jawaban maupun keinteraktifan. Akan tetapi dari segi kemudahan bagi pengguna sangat relatif kemudahannya karena kalau belum terbiasa dalam penggunaannya maka akan mengalami sedikit kesulitan, dan ka-

lau sudah melakukan 2 atau 3 frame dalam menjawab pertanyaan maka untuk selanjutnya akan mudah bagi penggunaannya.

Tabel 3 menunjukkan bahwa penyajian materi yang terdapat dalam *software* pembelajaran sudah sesuai baik dari segi kejelasan, relevansi, hasil maupun tindak lanjut.

Hasil validasi yang dilakukan para ahli dapat disimpulkan bahwa *software* pembelajaran sudah sesuai baik dari segi isi materi biokimia khususnya topik katabolisme karbohidrat, teknis pengoperasian dan penyajian materi dalam *software* pembelajaran. Oleh karena itu, dapat digunakan untuk pembelajaran biokimia setelah dilakukan beberapa revisi sesuai saran dan masukan ahli untuk kesempurnaan program pembelajaran.

Rancangan *software* pembelajaran yang telah divalidasi oleh ahli dan diperbaiki sesuai saran masukan ahli selanjutnya diujicoba awal pada 20 mahasiswa. Ujicoba ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keterbacaan dan penggunaan *software* pembelajaran. Hal ini penting dalam rangka perbaikan rancangan yang didasarkan pada persepsi mahasiswa sebagai pengguna. Pada tahap ini diperoleh beberapa informasi yang selanjutnya digunakan untuk perbaikan rancangan jika ada masukan dan saran dari mahasiswa. Hasil ujicoba awal dan dampaknya terhadap rancangan *software* pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan data hasil tanggapan mahasiswa pada pernyataan sikap pascaujicoba awal terhadap keterbacaan dan penggunaan *software* pembelajaran (Tabel 4) terlihat bahwa sebanyak 1,1% mahasiswa memberikan tanggapan sangat setuju, 77,5% mahasiswa memberikan tanggapan setuju, 8% mahasiswa memberikan tanggapan tidak setuju, sedangkan sangat tidak setuju tidak ada yang memberikan tanggapan. Oleh karena sebagian besar (77,5%) mahasiswa menyetujui akan keterbacaan *software* pembelajaran, maka *software* tersebut dapat digunakan untuk implementasi pada perkuliahan biokimia. Hal ini terlihat pada antusias mereka untuk mempelajari topik katabolisme karbohidrat pada setiap frame. *Software* ini dikemas dalam bentuk model *drill*

*and practice*, dan mendorong mahasiswa untuk mempelajarinya melalui latihan-latihan yang diberikan.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil validasi terhadap model pembelajaran yang dilakukan pada isi materi biokimia khususnya topik katabolisme karbohidrat, teknis pengoperasian *software* pembelajaran dan penyajian materi dalam *software* pembelajaran sudah baik dengan sedikit perbaikan sesuai masukan dan saran ahli. Mengenai keterbacaan *software* pembelajaran juga sudah dapat digunakan untuk implementasi pada perkuliahan biokimia karena sebagian besar (77,5%) mahasiswa memberikan tanggapan dengan baik akan *software* tersebut. Dengan demikian model pembelajaran biokimia dengan model *drill and practice* yang dikemas dalam *software* sudah dapat digunakan untuk mengukur penguasaan konsep biokimia dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru biologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Munandar, U. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nandi. 2006. Penggunaan Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Geografi di Persekolahan. *Jurnal "GEA" Jurusan Pendidikan Geografi*, 6 (1): 1-9.
- Rahmatan, H. 2011. Pengetahuan Awal Calon Guru Biologi Tentang Konsep Katabolisme Karbohidrat (Respirasi Seluler). *Makalah*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sarwiko, D. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Macromediadirector Mx (Studi Kasus Mata Kuliah Pengolahan Citra Pada Jurusan S1 Sistem Informasi)*. [Online]. Tersedia: <http://papers.gunadarma.ac.id/index.php/computer/article/view/575/537.pdf>. [2 Desember 2011].
- Waryanto. 2008. Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran. *Makalah*. Klaten: SMK Muhammadiyah 3.