



KAJIAN TERHADAP KUALITAS BAHAN AJAR NON CETAK PROGRAM S1 PENDIDIKAN BIOLOGI DALAM PEMBELAJARAN INTERAKTIF SPJJ

Mestika Sekarwinahyu (tika@mail.ut.ac.id)
Ucu Rahayu (urahayu@mail.ut.ac.id)
Universitas Terbuka

ABSTRACT

In an ODL system, the interactivity among a course material and students is part of learning process. The aim of this article is to get information from students of the quality of non printed course material as supplemented course material and to analyze the influence of the use of the non printed course material on students' concept understanding. In this study, the non printed course materials are audio BMP of Human Anatomy and Physiology, Graphic audio of Biometry, and CAI of Biochemistry. Data was collected through instruments in forms of objective item test and questioners. The study showed that there were improvement of students understanding on concepts of Human Anatomy and Physiology by using audio BMP, concepts of Biometry by using Graphic audio, and concepts of Biochemistry by using CAI program. The gain of understanding between pre-test and post test was significant at $\alpha=0.05$. The quality of CAI of Biochemistry as interactive learning program was adequate. However, the quality of audio BMP of Human Anatomy and Physiology and Graphic audio of Biometry were still needed to be improved so it could be better interactive learning programs.

Key Words: interactive learning programs, non printed course materials.

Dalam sistem pendidikan tatap muka, proses pembelajaran yang bersifat interaktif umumnya tidak sulit untuk dilaksanakan, sebaliknya dalam Sistem Pendidikan Jarak Jauh (SPJJ). Bahan ajar merupakan komponen pertama dan penentu dalam penyelenggaraan pendidikan pada SPJJ seperti Universitas Terbuka (UT) yang berperan sebagai media utama interaksi pembelajaran. Bahan ajar utama UT adalah bahan ajar cetak yang bersifat moduler. Untuk membantu dalam memahami bahan ajar, UT telah menyiapkan berbagai bantuan belajar, di antaranya dalam bentuk bahan ajar suplemen seperti program audio, bahan ajar berbantuan komputer (*Computer Assisted Instruction: CAI*), dan video.

Pengembangan bahan ajar non-cetak dalam beragam media sebagai suplemen merupakan salah satu program yang sedang dilaksanakan oleh UT dalam rangka mewujudkan salah satu sasaran Rencana Strategis UT yaitu kualitas bahan ajar UT yang diakui secara akademik oleh berbagai institusi PTJJ di Asia pada tahun 2010 dan di dunia pada tahun 2020. (Senat UT, 2004). Agar kualitas bahan ajar suplemen tersebut diakui kualitasnya secara akademik, bahan ajar tersebut harus sah dalam sisi keilmuan, dan sesuai dengan karakteristik SPJJ yang memudahkan mahasiswa mempelajari konsep-konsep dari mata kuliah yang sedang dipelajarinya.

Program audio merupakan salah satu jenis bahan ajar non cetak yang dikembangkan UT. Proses pengembangan bahan ajar program audio melibatkan tenaga pengajar di fakultas sebagai sumber materi ajar yang akan dikembangkan, sekaligus sebagai penulis naskah. Pengembangan bahan ajar audio/video diawali dengan penyusunan Garis Besar Program Media (GBPM), yang diikuti dengan penulisan naskah bahan ajar audio, penelaahan naskah bahan ajar audio, produksi bahan

ajar audio dan evaluasi bahan ajar program audio. Program CAI merupakan bahan ajar non cetak yang menggunakan komputer sebagai media pembelajarannya. Pengembangan program CAI pun tidak jauh berbeda dengan pengembangan program audio, diawali dengan perancangan (penulisan peta kompetensi, Garis Besar Program CAI (GBPCAI), *flowchart*, dan *frames*) dan dilanjutkan dengan pemrograman serta evaluasi formatif program.

Bahan ajar cetak untuk mata kuliah pada program S1 Pendidikan Biologi yang dilengkapi dengan bahan ajar non cetak sebagai bahan ajar suplemen di antaranya adalah bahan ajar untuk mata kuliah Anatomi dan Fisiologi yang dilengkapi dengan program Audio Buku Materi Pokok (Audio BMP), mata kuliah Biometri yang dilengkapi dengan program audio grafis, dan Biokimia yang dilengkapi dengan program CAI.

Sejauh ini bahan ajar non cetak dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa ada beberapa materi dalam bahan ajar cetak (modul) yang memerlukan penjelasan yang lebih konkret sehingga perlu diperjelas dengan menggunakan beragam media non cetak yang sesuai dengan karakteristik materi yang akan dijelaskan. Kelayakan tentang bahan ajar non-cetak yang diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari konsep-konsep yang dipelajarinya didasarkan atas penilaian dari penelaah materi dan pembelajaran mata kuliah yang bersangkutan. Namun, sampai saat ini, belum pernah dilakukan evaluasi terhadap kualitas dan pengaruh dari penggunaan bahan ajar non-cetak tersebut terhadap pemahaman konsep mahasiswa terhadap materi mata kuliah yang dipelajarinya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh masukan dari mahasiswa tentang kualitas bahan ajar non cetak sebagai bahan ajar suplemen yang sesuai dengan karakteristik SPJJ dan memudahkan mahasiswa mempelajari konsep-konsep dari mata kuliah yang sedang dipelajarinya, serta untuk menganalisis pengaruh penggunaan bahan ajar non cetak terhadap mahasiswa dalam memahami konsep-konsep pada mata kuliah yang sedang dipelajarinya

Menurut Suparman (1994) dalam proses pengembangan produk instruksional, termasuk bahan ajar non cetak, evaluasi formatif terhadap produk instruksional merupakan suatu keharusan. Evaluasi formatif merupakan proses menyediakan dan menggunakan informasi untuk dijadikan dasar pengambilan keputusan dalam rangka meningkatkan kualitas bahan ajar atau media instruksional. Evaluasi terhadap bahan ajar baik bahan ajar cetak maupun non cetak dapat dilakukan dengan cara review oleh ahli materi/media instruksional, melihat hasil belajar mahasiswa, dan mengumpulkan pendapat mahasiswa. Abedon (dalam Suparman, 1994) menyatakan bahwa bahan ajar yang direvisi berdasarkan hasil evaluasi memperlihatkan hasil yang baik dan lebih unggul. Dengan demikian usaha evaluasi bahan ajar merupakan langkah penting dalam pengembangan dan peningkatan kualitas bahan ajar.

Kualitas bahan ajar non-cetak pada umumnya ditentukan oleh materi yang relevan, lengkap dan akurat serta dapat dipahaminya materi dalam bahan ajar non cetak tersebut oleh pengguna (dalam hal ini mahasiswa) yang ditunjukkan oleh hasil belajar yang diperoleh. Di samping itu, kualitas bahan ajar juga ditentukan oleh faktor-faktor teknis yang lain. Untuk program CAI, faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan kualitas, melalui adanya umpan balik yang informatif dan suportif, ada student report, pengguna dapat keluar dari program kapan saja diinginkan, penggunaan warna yang tepat, teks mudah dibaca, mudah untuk mencari informasi tertentu, dan pengalimatan sajian mudah dipahami. Sementara itu untuk program audio, faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan adalah kualitas suara, musik, bentuk penyajian, dan interaktivitas.

Salah satu karakteristik pendidikan jarak jauh adalah adanya keterpisahan antara pengajar dan peserta didik. Dari waktu ke waktu, isu mengenai kebutuhan akan proses belajar yang bersifat interaktif selalu menjadi bahan pemikiran. Proses belajar yang bersifat interaktif, yang dipercaya

mampu memberikan nilai tambah pada kualitas pendidikan jarak jauh, semakin dituntut dan menjadi prasyarat.

Dalam mewujudkan proses pembelajaran yang efektif, banyak teori yang menggarisbawahi pentingnya keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Bates (dalam Padmo, 1999) menandakan bahwa dalam proses pembelajaran, peserta didik tidak cukup hanya mendengar, melihat atau membaca saja, peserta didik harus pula melakukan sesuatu yang terkait dengan materi pembelajarannya, yang menunjukkan bahwa mereka memahami materi/konsep yang dipelajari. Keaktifan siswa dapat dicerminkan dalam kemampuannya untuk memberikan respon terhadap bahan ajar dengan cara tertentu. Sebaliknya, pengajar harus membangkitkan kemampuan peserta didik untuk bersikap aktif serta memberikan umpan balik. Kondisi seperti ini tentu saja membutuhkan adanya suatu proses interaktif yang timbal balik.

Berkaitan dengan pemahaman konsep, Rosser (dalam Dahar, 1996) menyatakan bahwa konsep merupakan suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan atau hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Konsep menjadi dasar untuk proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi. Dahar (1996) menyatakan belajar bermakna akan terjadi jika peserta didik dapat menghubungkan/mengaitkan konsep lama dengan konsep baru sehingga terbentuk suatu konsep yang mantap. Informasi yang disimpan sebagai konsep dapat digunakan dalam berbagai situasi, termasuk yang sangat berbeda dari yang digunakan dalam proses belajar.

Dahar (1996) menyatakan bahwa belajar konsep merupakan suatu yang penting bagi manusia terutama dalam bidang pendidikan, karena belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Konsep-konsep dapat diperoleh dengan dua cara, yaitu formasi konsep (*concept formation*) dan asimilasi konsep (*concept assimilation*). Formasi konsep merupakan bentuk perolehan konsep-konsep sebelum anak-anak masuk sekolah. Formasi konsep merupakan proses induktif. Pada bentuk ini seseorang dihadapkan pada stimulus-stimulus lingkungannya, ia mengabstraksikan sifat-sifat tertentu/atribut tertentu yang sama dari berbagai stimulus-stimulus. Formasi konsep merupakan suatu bentuk belajar penemuan. Asimilasi konsep merupakan cara utama untuk memperoleh konsep-konsep selama dan sesudah waktu belajar. Bentuk perolehan ini bersifat deduktif. Dalam proses ini peserta didik diberi nama konsep dan atribut-atribut dari konsep itu, hal ini berarti mereka akan belajar arti konseptual baru dengan memperoleh penyajian atribut-atribut kriteria dari konsep dan kemudian mereka akan menghubungkan atribut-atribut ini dengan gagasan relevan yang sudah ada dalam struktur kognitif mereka. Purwanto (1990) menyatakan bahwa pemahaman konsep merupakan tingkat kemampuan yang mengharapkan peserta didik mampu memahami arti/konsep, situasi serta fakta yang diketahui, serta dapat menjelaskan dengan menggunakan kata-kata sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya dengan tidak mengubah artinya.

Berkaitan dengan proses pembelajaran interaktif dalam SPJJ, Moore (dalam Padmo, 1999) mendiskusikan tiga jenis interaksi yang sangat esensial yaitu interaksi antara peserta didik – pengajar, peserta didik – bahan ajar, dan peserta didik – peserta didik. Didasari pemikiran Moore mengenai jenis interaksi yang dapat diakomodasi dalam proses belajar mengajar pada SPJJ, Bates dalam Padmo (1999) mengemukakan dua jenis interaksi yang dapat diwujudkan dalam kegiatan pembelajaran jarak jauh yaitu, interaksi yang bersifat individual atau *isolated activity* (interaksi antara peserta didik dengan bahan ajar) dan interaksi sosial atau *social activity* (interaksi yang terjadi antara dua orang atau lebih mengenai bahan ajar yang tengah dipelajari). Jenis interaksi yang dikemukakan oleh Bates dan Moore ini merupakan sebuah konsep yang cukup mendasar yang bila dikaitkan

dengan pemanfaatan media dapat diterjemahkan ke dalam sejumlah pemikiran yang mungkin dapat diterapkan dalam SPJJ.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pra-eksperimen karena tidak ada kelompok pembanding tapi diberi tes awal dan tes akhir. Desain penelitian yang digunakan adalah "one group pre- post test design" (Fraenkel & Norman, 1990: 244) seperti tergambar berikut.

Tes Awal (<i>Pre-Test</i>)	Perlakuan	Tes Akhir (<i>Post-Test</i>)
T ₁	X	T ₂

Keterangan:

X : Perlakuan menggunakan BANC

T₁ : Hasil belajar sebelum diberi perlakuan (*Pre-test*)

T₂ : Hasil belajar setelah diberi perlakuan (*Post-test*)

Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa S1 Pendidikan Biologi, Jurusan PMIPA, FKIP-UT yang sedang mengambil mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia, Biokimia, dan Biometri masing-masing sebanyak 13 orang. Sebenarnya data mahasiswa yang dijangkau menjadi calon responden sejumlah 188 orang, dimana domisili dari mahasiswa tersebut tersebar di wilayah Tangerang dan Bogor. Namun hanya 13 mahasiswa yang akhirnya dapat menjadi responden dan bersedia datang ke tempat pengambilan data (UT Pusat) untuk masing-masing mata kuliah., karena kendala kesibukan, jarak, dan waktu.

Untuk menjangkau data yang diinginkan dalam penelitian ini, digunakan instrumen berupa kuesioner untuk mahasiswa terkait dengan kualitas materi dan program (tampilan, gambar, warna, suara, cetakan, dan interaktivitas) dengan menggunakan pernyataan positif dan negatif dan menggunakan skala 1 – 4, dengan asumsi untuk menghindari adanya kecenderungan menjawab di tengah-tengah apabila menggunakan skala 1 – 5 atau skala dengan jumlah ganjil, serta pre-test dan post-test dalam bentuk soal objektif untuk mengetahui pemahaman konsep yang ada pada bahan ajar non cetak dari mata kuliah terkait masing-masing sebanyak 10 butir soal. Pengambilan data dilakukan di kantor UT Pusat, selama bulan Juli 2008.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dalam bentuk tes objektif dianalisis dengan menggunakan uji persyaratan analisis yaitu uji normalitas pada data *pre-test* dan *post-test* yang dilanjutkan dengan uji beda rerata. Uji normalitas yang digunakan adalah dengan menggunakan uji Lilliefors dengan $\alpha = 0,05$. Apabila data berdistribusi normal maka dilakukan uji beda rerata dengan menggunakan uji t (karena jumlah sampel kecil yaitu $n = 13$) (Boediono, 2004:452) dengan $\alpha = 0,05$. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka uji beda rerata dilakukan dengan menggunakan uji wilcoxon dengan $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian yang dianalisis ini secara garis besar dibagi ke dalam 3 (tiga) bagian yaitu: *pertama*, analisis data tentang pemahaman mahasiswa terhadap topik-topik yang dibahas dalam program Audio BMP (Anatomi dan Fisiologi Manusia), Audio Grafis (Biometri), dan CAI (Biokimia) yang dapat dilihat dari skor hasil tes yang terdiri dari skor tes awal (*pre-test*) dan skor tes akhir (*post-test*) yang diperoleh oleh mahasiswa. *Kedua*, bagaimana peningkatan pemahaman mahasiswa tentang topik-topik tersebut setelah belajar menggunakan Audio BMP, Audio Grafis, dan CAI. *Ketiga*, analisis terhadap tanggapan mahasiswa mengenai program Audio BMP, Audio Grafis,

dan CAI yang diperoleh dari hasil jawaban mahasiswa terhadap pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada kuesioner.

Pemahaman Mahasiswa terhadap Materi dalam Program Audio BMP, Audio Grafis dan CAI

Dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang berupa tes objektif tentang materi-materi Anatomi dan Fisiologi Manusia, Biometri, dan Biokimia diperoleh skor rata-rata seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Rata-Rata Tes Objektif untuk Materi Anatomi dan Fisiologi Manusia, Biometri, dan Biokimia

	Skor Rata-rata				Skor maks.
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain	Indeks Gain	
Anatomi dan Fisiologi Manusia	5,77	7,31	1,54	0,28	10
Biometri	2,23	4,77	2,54	0,32	10
Biokimia	4,23	7,85	3,62	0,61	10

Berdasarkan data tersebut, pada hasil tes objektif untuk Anatomi dan Fisiologi Manusia, Biometri, dan Biokimia terlihat adanya peningkatan pada hasil *post-test* bila dibandingkan dengan hasil *pre-test*. Apabila dibandingkan dengan skor maksimum yang dapat diperoleh yaitu 10, maka skor rata-rata yang tertinggi (yaitu dari skor rata-rata *post-test*) untuk Anatomi dan Fisiologi Manusia mencapai sekitar 73,1 % dari skor maksimum, untuk Biometri baru mencapai 47,7 % dari skor maksimum, dan untuk Biokimia mencapai 78,5 % dari skor maksimum. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pencapaian hasil maksimal yang diperoleh sudah cukup baik terutama untuk Anatomi dan Fisiologi Manusia dan Biokimia, sedangkan tingkat pencapaian maksimal untuk Biometri masih rendah.

Apabila dilihat dari jumlah mahasiswa yang mencapai skor 80% dari skor maksimum (skor 80% ini merupakan kriteria belajar tuntas yang berlaku di UT) pada saat *post-test*, untuk Anatomi dan Fisiologi Manusia ada 6 mahasiswa (46%) yang mencapai skor 80 %, untuk Biometri hanya 3 mahasiswa (23%) yang mencapai skor 80%, dan untuk Biokimia sebanyak 7 mahasiswa (54%) yang mencapai skor 80%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

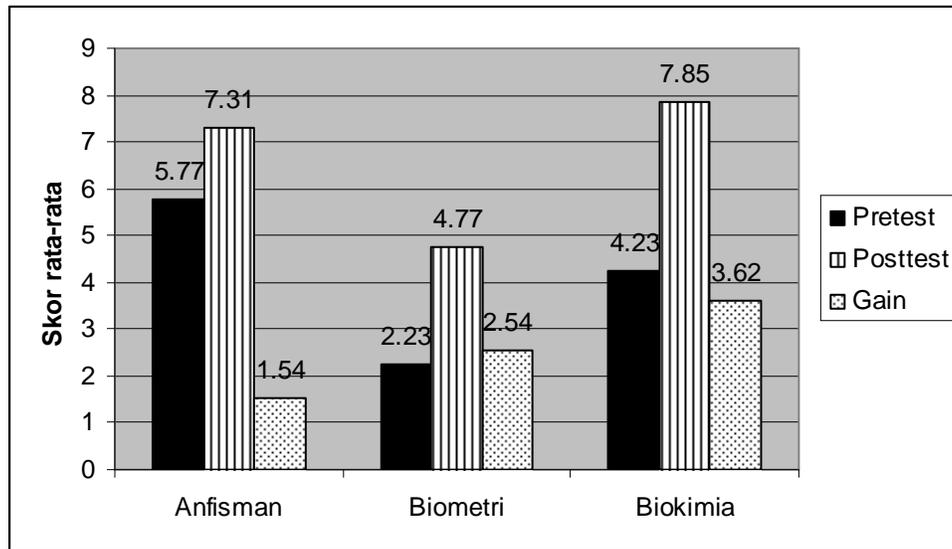
Tabel 2. Perolehan Skor *Post-test*

		Skor (%)						
		≥ 80	70 – 79	60 -69	50 – 59	40 – 49	30 – 39	< 30
Anatomi dan Fisiologi Manusia	Jml	6	4	1	2			
Biometri	mhs	3	1	1	1	2	3	2
Biokimia		7	2	3	1			

Penggunaan BANC yang tidak optimal oleh mahasiswa dapat disebabkan oleh berbagai hal terutama kurangnya/tidak adanya waktu yang lebih lama untuk mempelajari materi dengan lebih mendalam karena waktu yang disediakan terbatas. Adanya aspek-aspek yang belum memenuhi syarat/perlu diperbaiki dari program yang digunakan (terutama untuk program Audio BMP dan Audio Grafis) juga merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat pencapaian hasil belajar yang diperoleh.

Peningkatan Pemahaman Materi Setelah Menggunakan Audio BMP, Audio Grafis, dan CAI

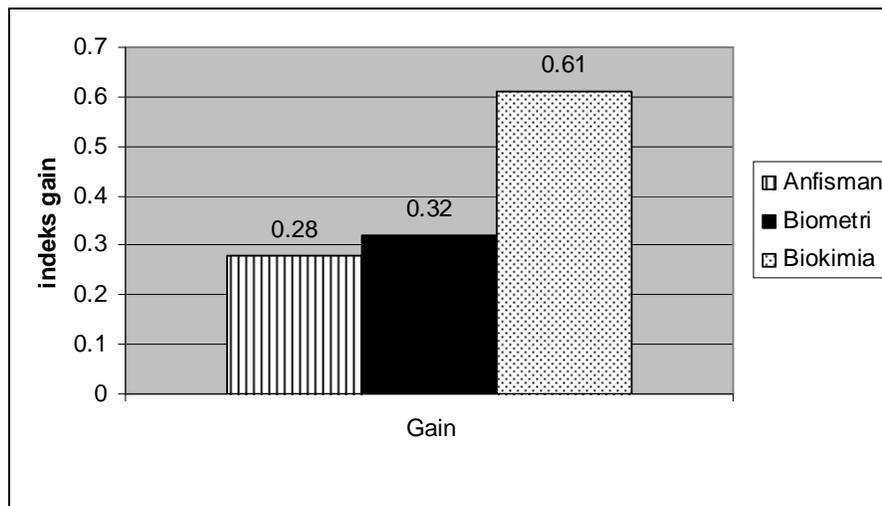
Apabila dilihat dari skor rata-rata *posttes* terhadap *pre-test*, maka terlihat adanya peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan pemahaman mahasiswa tentang materi anatomi fisiologi manusia, biometri dan biokimia setelah menggunakan BANC

Peningkatan pemahaman mahasiswa tentang materi Anatomi dan Fisiologi Manusia setelah menggunakan program Audio BMP, yang diperoleh dari hasil selisih *post-test* dengan *pre-test* dalam bentuk tes objektif, adalah sebanyak 1,54 atau sekitar 26,7 % dari *pre-test*. Peningkatan pemahaman mahasiswa tentang materi Biometri setelah menggunakan program Audio Grafis adalah sebanyak 2,54 atau sekitar 113,9 % dari *pre-test*, sedangkan peningkatan pemahaman mahasiswa tentang materi biokimia setelah menggunakan program CAI adalah sebanyak 3,62 atau sekitar 85,6 % dari *pre-test*.

Peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi dengan menggunakan rumus indeks gain (Meltzer, 2002) diperoleh angka sebesar 0,28 untuk Anatomi dan Fisiologi Manusia, 0,32 untuk Biometri, dan 0,66 untuk Biokimia. Untuk lebih jelasnya peningkatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Indeks gain

Mengacu pada pendapat Hake (1998) tingkat perolehan indeks gain untuk Anatomi dan Fisiologi manusia termasuk ke dalam kategori rendah karena 0,28 lebih kecil dari 0,3, tingkat perolehan indeks gain untuk Biometri termasuk kategori sedang karena 0,32 terletak diantara 0,3 dan 0,7. Sementara itu, tingkat perolehan indeks gain untuk hasil Biokimia termasuk kedalam kategori sedang karena 0,61 terletak di antara 0,3 dan 0,7. Apabila dilihat dari hasil uji rerata yang telah dilakukan, peningkatan pemahaman tersebut memang cukup bermakna pada taraf $\alpha=0,05$. Peningkatan pemahaman ini menunjukkan bahwa BANC yang digunakan cukup efektif mendukung terjadinya peningkatan pemahaman mahasiswa.

Apabila dilihat dari indeks gain yang diperoleh, terlihat bahwa peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi Biokimia jauh di atas indeks gain untuk Anatomi dan Fisiologi Manusia dan Biometri. Hal ini menunjukkan bahwa jenis bahan ajar yang digunakan cukup mempengaruhi peningkatan pemahaman tersebut. Hal ini pun diperkuat oleh pernyataan mahasiswa yang lebih menyukai mempelajari materi dengan menggunakan program CAI karena adanya visualisasi berupa animasi yang menjadikan mereka lebih memahami materi yang dipelajari. Hal ini sejalan dengan hasil beberapa penelitian yang dilakukan oleh Kulik dan Kulik (1985), Suyatna (2004), dan Kartimi (2004). Dalam penelitian meta analisisnya terhadap 32 hasil penelitian yang dilakukan oleh Kulik dan Kulik yang membandingkan pengaruh dari *computer based instruction* (CBI) dan *non computer based instruction*, diperoleh hasil bahwa CAI (*Computer Assisted Instruction*) memiliki pengaruh yang positif dan bermakna terhadap prestasi belajar. Sementara itu *Computer Managed Instruction* (CMI) memiliki pengaruh yang sangat kecil dan tidak bermakna. Sementara itu Suyatna (2004), menunjukkan bahwa penggunaan paket program pembelajaran interaktif berbantuan komputer dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Demikian pula dari penelitian yang dilakukan oleh Kartimi (2004), menunjukkan bahwa program pembelajaran interaktif berbasis komputer terbukti dapat meningkatkan penguasaan konsep.

Pelaksanaan pengambilan hasil *pre-test*, kegiatan pembelajaran dengan menggunakan program BANC, dan pengambilan hasil *post-test* yang dilakukan pada hari yang sama, menyebabkan mahasiswa tidak memiliki kesempatan untuk mempelajari kembali materi yang telah dipelajarinya dengan menggunakan sumber belajar yang lain. Oleh karena itu, apabila dilihat dari waktu dilaksanakannya penelitian ini, maka dapat dikatakan peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi memang merupakan pengaruh langsung dari program BANC yang digunakan..

Apabila peningkatan pemahaman tersebut dikaitkan dengan kriteria belajar tuntas yang diterapkan di UT, yaitu sebesar 80%, maka peningkatan tersebut menjadi tidak bermakna. Hal tersebut dapat dilihat dari sedikitnya mahasiswa yang mencapai skor 80% dari skor maksimum. Ketidakterbuktian peningkatan pemahaman tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut:

- a. *Waktu*. Carroll (dalam Winkel, 1996) menyatakan bahwa kemampuan peserta didik dipandang sebagai ukuran kecepatan dalam belajar, yaitu jumlah waktu yang diperlukan oleh peserta didik untuk sampai pada tingkat penguasaan atau tingkat keberhasilan tertentu. Dengan kata lain, setiap mahasiswa dipandang mampu untuk menguasai materi pelajaran secara memuaskan, asal disediakan jumlah waktu yang cukup baginya.
- b. *Ketekunan mahasiswa* menggunakan waktu yang tersedia. Selain bergantung kepada jumlah waktu yang disediakan, tingkat penguasaan dalam belajar bergantung pula pada jumlah waktu yang sebenarnya digunakan untuk belajar dengan sungguh-sungguh.

- c. Kemampuan mahasiswa untuk menangkap suatu penjelasan dari program BANC yang digunakan.
- d. Taraf kesulitan materi yang dipelajari.
- e. Mutu program BANC yang digunakan.

Apabila mengacu kepada faktor-faktor tersebut, maka faktor yang paling berpengaruh terhadap sedikitnya mahasiswa yang mencapai kriteria belajar tuntas dalam penelitian ini adalah faktor waktu yang tersedia. Karena waktu yang tersedia sangat terbatas, maka pada umumnya mahasiswa tidak sempat untuk mengulang materi yang belum mereka pahami. Kalaupun ada yang mengulang materi yang mereka inginkan, mereka tidak sempat mempelajari materi lain yang belum dipelajari.

Uji Kebermaknaan Data

Pada bagian 1 dan 2 telah dianalisis gambaran umum dari data mahasiswa terhadap konsep-konsep materi mata kuliah dalam BANC yang digunakan. Untuk menguji kebermaknaan dari data tersebut dilakukan uji rerata dengan menggunakan uji t sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Sebelum dilakukan uji rerata dilakukan terlebih dahulu uji normalitas data. Dari perhitungan pengujian normalitas data, semua data berdistribusi normal seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data

Data	L _{hitung}	L _{tabel ($\alpha=0.05 ; 13$)}	Normalitas Data
Pre-test Anatomi dan Fisiologi Manusia (Audio BMP)	0,1466	0,234	Berdistribusi normal
Post-test Anatomi dan Fisiologi Manusia (Audio BMP)	0,1112	0,234	Berdistribusi normal
Pre-test Biometri (Audio Grafis)	0,1907	0,234	Berdistribusi normal
Post-test Biometri (Audio Grafis)	0,1332	0,234	Berdistribusi normal
Pre-test Biokimia (CAI)	0,1632	0,234	Berdistribusi normal
Post-test Biokimia (CAI)	0,1538	0,234	Berdistribusi normal

Untuk menentukan bermakna tidaknya perbedaan rerata dari data *pre-test* dan *post test* maka langkah selanjutnya adalah dilakukan uji rerata terhadap data *pretest* dan *posst test*.

Uji rerata data *pre-test-post-test* dimaksudkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang bermakna dari hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan program BANC dibanding dengan sebelum menggunakan program BANC. Uji rerata yang digunakan adalah uji t karena data berdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil Uji Rerata Data *Pre-test-Post-test* Anfisman (Audio BMP)

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain	Nilai beda (D)	Beda kuadrat (D ²)
Jumlah	75.00	95.00	-20.00	70	75.00
Rata-rata	5.77	7.31	-1.54	5.38	5.77

N =13

db =12

t_{0.05} = 1.782

t_{hitung} = 3.071

Dari Tabel 4 terlihat bahwa t_{hitung} > dari t_{table}, maka hasil skor rata-rata sebelum dan sesudah menggunakan Audio BMP perbedaannya bermakna pada taraf α 0,05. Dengan kata lain program

Audio BMP yang digunakan cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep dalam materi Anfisman.

Tabel 5. Hasil Uji Rerata Data *Pre-test-Post-test* Biometri (Audio Grafis)

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain	Nilai beda (D)	Beda kuadrat (D ²)
Jumlah	75.00	95.00	-20.00	70	75.00
Rata-rata	5.77	7.31	-1.54	5.38	5.77

N =13

db =12

t_{0.05} = 1.782

t_{hitung} = 3.321

Dari Tabel 5 terlihat bahwa t_{hitung} > dari t_{table}, maka hasil skor rata-rata sebelum dan sesudah menggunakan Audio grafis perbedaannya bermakna pada taraf α 0,05. Dengan kata lain program Audio grafis yang digunakan cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep dalam materi Biometri.

Tabel 6. Hasil Uji Rerata Data *Pre-test-Post-test* Biokimia (CAI)

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain	Nilai beda (D)	Beda kuadrat (D ²)
Jumlah	75.00	95.00	-20.00	70	75.00
Rata-rata	5.77	7.31	-1.54	5.38	5.77

N =13

db =12

t_{0.05} = 1.782

t_{hitung} = 5.150

Dari Tabel 6 terlihat bahwa t_{hitung} > dari t_{table}, maka hasil skor rata-rata sebelum dan sesudah menggunakan CAI perbedaannya bermakna pada taraf α 0,05. Dengan kata lain program CAI yang digunakan cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep dalam materi Biokimia.

Tanggapan Mahasiswa Terhadap Program Audio BMP

Hasil pengolahan jawaban terhadap kuesioner pertama untuk mengetahui pendapat mahasiswa tentang program Audio BMP untuk mata kuliah Anatomi dan Fisiologi manusia dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Penilaian Mahasiswa Tentang Program Audio BMP

Pernyataan	Nilai (skala4)
Tinjauan pada awal program memotivasi saya untuk mempelajari materi dalam program ini	3,5
Saya tidak memahami tujuan dari program ini	2,4
Pendahuluan program bermanfaat dalam menyiapkan saya mempelajari isi program ini	3,5
Pendahuluan tidak memotivasi saya untuk mempelajari isi program ini	2,5
Uraian materi dalam program ini sesuai dengan apa yang saya harapkan untuk saya pelajari	3,4
Uraian materi yang disajikan tidak menarik	2,3
Penyampaian materi pada program ini sistematis	3,1
Urutan penyajian materi tidak membantu saya memahami isi materi tersebut	2,6

Pernyataan	Nilai (skala4)
Pemahaman terhadap gambar/bagan yang ada pada BMP menjadi lebih jelas setelah dijelaskan oleh penyaji pada program Audio BMP	3,0
Isi program ini bermanfaat bagi saya	3,5
Saya sulit kembali lagi ke bagian yang saya inginkan pada saat saya mempelajari materi ini	2,7
Saya tidak senang mempelajari materi ini dengan menggunakan program Audio BMP	2,2
Petunjuk untuk menggunakan program ini cukup jelas	2,8
Saya sulit mencari informasi dalam program ini	2,8
Jika saya ingin keluar dari program ini, saya dapat melakukannya setiap saat	3,1
Suara penyaji jelas	3,4
Penyaji berbicara dengan cepat	2,6
Intonasi penyaji jelas	3,3
Ilustrasi musik mengganggu konsentrasi	2,3
Sound effect mengganggu konsentrasi	2,4
Saya tidak suka belajar dengan program Audio BMP seperti ini	2,1

Pernyataan positif yang perlu diperhatikan adalah yang memiliki nilai $< 2,5$. Sementara itu, untuk pernyataan negatif, yang perlu diperhatikan/diperbaiki adalah pernyataan yang memiliki nilai $>$ dari 2,5.

Tanggapan Mahasiswa Terhadap Program Audio Grafis

Hasil pengolahan jawaban terhadap kuesioner pertama untuk mengetahui pendapat mahasiswa tentang program Audio Grafis mata kuliah Biometri dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Penilaian mahasiswa tentang program Audio Grafis

Pernyataan	Nilai (skala 4)
Tinjauan pada awal program memotivasi saya untuk mempelajari materi dalam program ini	2,8
Saya tidak memahami tujuan dari program ini	2,5
Pendahuluan program bermanfaat dalam menyiapkan saya mempelajari isi program ini	3,3
Pendahuluan tidak memotivasi saya untuk mempelajari isi program ini	2,4
Uraian materi dalam program ini sesuai dengan apa yang saya harapkan untuk saya pelajari	2,9
Uraian materi yang disajikan tidak menarik	2,6
Penyampaian materi pada program ini sistematis	2,8
Urutan penyajian materi tidak membantu saya memahami isi materi tersebut	2,9
Isi program ini bermanfaat bagi saya	3,0
Latihan yang disajikan tidak membantu saya memahami materi ini	2,8
Latihan yang disajikan memudahkan saya mempelajari materi ini	2,6
Pembahasan terhadap latihan yang diberikan membantu saya memahami materi ini	2,7
Umpan balik yang ada dalam latihan tidak berguna bagi saya untuk belajar lebih lanjut	2,4
Terdapat jeda waktu untuk beralih ke materi selanjutnya	2,9
Saya sulit kembali lagi ke bagian yang saya inginkan pada saat saya mempelajari materi ini	2,9
Saya tidak senang mempelajari materi ini dengan menggunakan program Audio Grafis	2,9
Petunjuk untuk menggunakan program ini cukup jelas	2,4
Saya sulit mencari informasi dalam program ini	3,1
Jika saya ingin keluar dari program ini, saya dapat melakukannya setiap saat	3,2
Suara penyaji jelas	3,3
Penyaji berbicara dengan cepat	2,8
Intonasi penyaji jelas	3,2
Ilustrasi musik mengganggu konsentrasi	2,3
Sound effect mengganggu konsentrasi	2,4
Saya tidak suka belajar dengan program Audio Grafis seperti ini	2,9

Untuk pernyataan positif, hal yang perlu diperhatikan/diperbaiki adalah pernyataan yang memiliki nilai < 2,5. Sementara itu, untuk pernyataan negatif, yang perlu diperhatikan/diperbaiki adalah pernyataan yang memiliki nilai > dari 2,5.

Tanggapan Mahasiswa Terhadap Program CAI

Hasil pengolahan jawaban terhadap kuesioner pertama untuk mengetahui pendapat mahasiswa tentang program CAI mata kuliah Biokimia dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Penilaian Mahasiswa Tentang Program CAI

Pernyataan	Nilai (skala4)
Tinjauan pada tayangan awal program memotivasi saya untuk mempelajari materi dalam program ini	3,8
Saya tidak memahami tujuan dari program ini	2,2
Pendahuluan program bermanfaat dalam menyiapkan saya mempelajari isi program ini	3,3
Pendahuluan tidak memotivasi saya untuk mempelajari isi program ini	1,9
Uraian materi dalam program ini sesuai dengan apa yang saya harapkan untuk saya pelajari	3,7
Uraian materi ditayangkan dengan tidak menarik	1,9
Penyampaian materi program ini sistematis	3,6
Urutan penyajian materi tidak membantu saya memahami isi materi tersebut	2,3
Isi program ini bermanfaat bagi saya	3,7
Latihan yang disajikan tidak membantu saya memahami materi ini	1,8
Latihan yang disajikan memudahkan saya mempelajari materi ini	3,7
Umpan balik yang ada dalam latihan tidak berguna bagi saya untuk belajar lebih lanjut	2,0
Tes formatif sesuai dengan materi yang ada dalam program	3,2
Tes formatif yang disajikan sulit dikerjakan	2,3
Tes formatif mengukur kemampuan saya dalam mempelajari materi ini	3,8
Saya sulit kembali lagi ke bagian yang saya inginkan pada saat saya mempelajari materi ini	2,2
Saya dapat segera mengetahui jawaban yang benar dari tes formatif	3,4
Saya tidak senang mempelajari materi ini dengan menggunakan program PBK	1,8
Petunjuk untuk menggunakan program ini cukup jelas	3,6
Saya sulit mencari informasi dalam program ini	2,3
Jika saya ingin keluar dari program ini, saya dapat melakukannya setiap saat	3,1
Kombinasi warna yang digunakan dalam program ini buruk	2,2
Teks mudah dibaca	3,5
Animasi yang ada tidak sesuai dengan isi materi	2,1
Animasi yang ada membantu saya memahami materi	3,3
Saya tidak suka belajar dengan program PBK seperti ini	1,4
Ilustrasi yang ada membantu saya memahami isi program ini	3,7
Ilustrasi yang disajikan tidak sesuai dengan isi materi	1,8

Untuk pernyataan positif (ditunjukkan oleh pernyataan ber nomor ganjil), yang perlu diperhatikan/diperbaiki adalah pernyataan yang memiliki nilai < 2,5. Sementara itu, untuk pernyataan negatif (ditunjukkan oleh pernyataan bernomor genap), yang perlu diperhatikan/diperbaiki adalah pernyataan yang memiliki nilai > dari 2,5.

Berdasarkan data yang diperoleh dari kuesioner tentang tanggapan mahasiswa mengenai program BANC yang mereka gunakan, hal-hal yang perlu diperbaiki atau mendapatkan perhatian dari program Audio BMP ini adalah urutan penyajian materi yang dapat membantu pengguna memahami materi, kemudahan untuk kembali ke bagian yang diinginkan, kemudahan dalam mencari informasi dari program ini, dan kecepatan berbicara dari penyaji. Untuk program Audio Grafis, hal-hal yang perlu diperbaiki atau mendapatkan perhatian adalah urutan penyajian materi yang disajikan

tidak menarik, urutan penyajian materi tidak membantu mahasiswa dalam memahami isi materi tersebut, latihan yang disajikan tidak membantu mahasiswa memahami materi ini, mahasiswa sulit kembali lagi ke bagian yang diinginkan pada saat mempelajari materi Biometri, mahasiswa tidak senang mempelajari materi Biometri dengan menggunakan program Audio Grafis, Petunjuk untuk menggunakan program ini kurang jelas, mahasiswa sulit mencari informasi dalam program ini, Penyaji berbicara dengan cepat, dan mahasiswa tidak suka belajar dengan program Audio Grafis seperti ini. Sementara itu untuk program CAI ternyata tidak ada hal-hal yang perlu diperbaiki atau mendapatkan perhatian dari program CAI ini karena untuk semua pernyataan positif diperoleh nilai > dari 2,5 demikian pula halnya untuk semua pernyataan negatif diperoleh nilai < dari 2,5.

Apabila dikaitkan dengan indeks gain pemahaman mahasiswa terhadap materi setelah menggunakan program BANC, terlihat bahwa terdapat kesesuaian antara kualitas BANC yang digunakan dengan indeks gain yang diperoleh. Dari ketiga program BANC yang digunakan, terlihat bahwa program CAI memiliki kualitas yang lebih tinggi dan indeks gain yang diperoleh setelah menggunakan program CAI pun paling tinggi bila dibandingkan dengan indeks gain yang lainnya.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Program Audio BMP sebagai bahan ajar suplemen mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Manusia. yang digunakan cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep dalam materi Anatomi dan Fisiologi Manusia namun untuk meningkatkan kualitas maka masih perlu diperbaiki dan ditingkatkan kualitasnya untuk menjadi program pembelajaran yang interaktif
 2. Program Audio Grafis sebagai bahan ajar suplemen Mata Kuliah Biometri cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep dalam materi Biometri namun untuk meningkatkan kualitas maka masih perlu diperbaiki dan ditingkatkan kualitasnya untuk menjadi program pembelajaran yang interaktif
 3. Program CAI Sebagai Bahan Ajar Suplemen Mata Kuliah Biokimia cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep dalam materi Biokimia dan sudah memenuhi syarat sebagai program pembelajaran yang interaktif
-
1. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi untuk melihat perbandingan hasil pemahaman mahasiswa terhadap materi dengan menggunakan BANC dengan mahasiswa yang menggunakan modul (Bahan Ajar Cetak).
 2. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi untuk melihat retensi mahasiswa terhadap materi yang dipelajarinya dengan menggunakan BANC
 3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi untuk melihat peran BANC terhadap kemandirian belajar mahasiswa, dengan menambah waktu proses belajar mengajar sehingga mahasiswa dapat berulang-ulang mempelajari materi yang diberikan dengan BANC atau memberikan program tersebut kepada mahasiswa untuk dipelajari di tempatnya masing-masing.
 4. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi dengan melihat pendapat hasil evaluasi dari ahli materi dan ahli media yang berbeda dari ahli materi dan ahli media pada saat proses pengembangan program BANC

REFERENSI

- Dahar, R.W. (1996). *Teori-teori belajar*. Jakarta: Erlangga
- Fraenkel, R.J & Norman, C.W. (1990). *How to design and evaluate research in education*. London: Mc. Graw Hill.Inc.
- Hake, R (1998). Interactive-engagement vs. traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. Diambil tanggal 31 Juli 2006, dari <http://serc.carleton.edu/resources/1310.html>
- Kartimi. (2004). Pengembangan Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer sebagai Wahana Pendidikan Siswa SLTP, *Proceeding Seminar Nasional Pendidikan IPA 11 September 2004*, 16-23.
- Kulik, J.A, Kulik, C.C, & Bangert-Drowns, R.L.(1985). Effectiveness of Computer Based Education in Elementary Schools. *Computer in Human Behavior*, 1/1,59-74.
- Meltzer, D.E, (2002) The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible Hidden Variable in diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Phphysics*, Vol.70, 1259-1268.
- Purwanto, Ng. (1990). *Psikologi pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Padmo, D. (1999). Interaktivitas dalam Proses Belajar Mengajar pada Sistem Pendidikan Jarak Jauh melalui Media, dalam *Cakrawala Pendidikan*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Senat UT. (2004). *Rencana Strategis Universitas Terbuka: 2005-2020*. Universitas Terbuka: Jakarta.
- Suparman, A., Irawan, P & Paulina Pannen. (1994). *Pokok-Pokok Panduan Penulisan Bahan Ajar di Perguruan Tinggi*. PAU untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Suyatna, A. (2004). Pemanfaatan Paket Program Pembelajaran Interaktif Berbantuan Komputer (CAI) pada Pembelajaran Kinematika dan Dinamika Siswa SMA. *Proceeding Seminar Nasional Pendidikan IPA 11 September 2004*, 128-137.
- Winkel. (1996). *Psikologi pengajaran*. Jakarta: Gramedia