

**Meningkatkan Pemahaman dan Retensi Siswa
Melalui Pembelajaran Berbasis Teknologi Multimedia Interaktif
(Studi Empirik pada Konsep Sistem Saraf)**

Fransisca Tapilouw¹⁾, dan Wawan Setiawan²⁾

¹⁾ Pendidikan Biologi FPMIPA UPI, fransiska@upi.edu

²⁾ Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA UPI, wawans@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi teknologi multimedia interaktif dalam pembelajaran konsep sistem saraf. Metode "static group pretest-posttest design" ini melibatkan 86 siswa SMA kelas XI-IPA. Data yang dijarah adalah pemahaman dan retensi siswa pada konsep sistem saraf setelah belajar menggunakan teknologi multimedia interaktif secara individual dan klasikal. Instrumen berupa soal tes objektif, peta konsep, kuesioner, observasi, dan wawancara. Hasil analisis menunjukkan peningkatan pemahaman siswa yang menggunakan teknologi multimedia interaktif individual dan klasikal termasuk kategori sedang. Hasil uji Z pada taraf $\alpha = 0,05$ untuk tes objektif menunjukkan perbedaan yang signifikan; sementara tes peta konsep tidak berbeda signifikan.. Tes retensi siswa, yang diukur dengan tes objektif untuk kelas yang belajar secara individual adalah 109,01 dan secara klasikal adalah 106,56; berbeda signifikan pada taraf $\alpha = 0,05$. Uji retensi peta konsep kelas yang belajar secara individual adalah 105,65 dan secara klasikal adalah 102,34; retensi kedua kelas mengalami peningkatan. Hasil analisis kuesioner menunjukkan bahwa program ini sangat disenangi siswa. Analisis terhadap hasil pengamatan untuk kelas yang belajar secara individual menunjukkan siswa lebih mandiri dan aktif dibandingkan siswa yang belajar secara klasikal. Respon siswa terhadap kedua pembelajaran sangat positif. Terdapat kelemahan guru dalam bidang komputer namun ada semangat untuk belajar dan menerapkannya dalam pembelajaran.

Keyword: Teknologi Multimedia interaktif, Pemahaman Konsep, retensi.

I. PENDAHULUAN

Sistem saraf merupakan salah satu materi pelajaran biologi yang mengandung konsep-konsep abstrak, yang sulit untuk dipahami oleh siswa (Wijayanti, 2001:5; Kurniati, 2001:7). Menurut Ibayati (2002: 20), penyajian sistem saraf menuntut kemampuan guru untuk mengorganisasi isi pelajaran sebagai persiapan untuk membangun pengetahuan siswa. Oleh sebab itu diperlukan bentuk pembelajaran yang dapat menggambarkan proses yang terjadi pada sistem saraf. Pembelajaran dengan bantuan multimedia merupakan salah satu cara yang dapat digunakan. Beberapa keunggulan multimedia diantaranya adalah adanya keterlibatan organ tubuh seperti telinga (audio), mata (visual), dan tangan (kinetik). Keterlibatan berbagai organ ini membuat informasi lebih mudah dimengerti (Arsyad, 2004:40).

Tampilan yang bervariasi dan elemen-elemen pengontrol yang ada dalam *software* multimedia interaktif memungkinkan guru untuk lebih leluasa memilih, mensintesis, dan mengelaborasi pengetahuan-pengetahuan yang ingin diberikannya agar lebih mudah dipahami siswa (Mc Clintock, 1992:10). Mohler (2001:292), dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan guru mengolah kurikulum dan menggambarkannya menjadi sebuah multimedia interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa dan mengkomunikasikan dengan konsep dasar yang telah dimiliki siswa.

Dari permasalahan yang dikemukakan di atas dan dengan melihat keunggulan teknologi multimedia interaktif, maka perlu dilakukan penelitian yang berhubungan dengan implementasi teknologi multimedia interaktif dalam pembelajaran konsep sistem saraf. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan implementasi teknologi

multimedia interaktif dalam pembelajaran konsep sistem saraf.

Multimedia merupakan gabungan antara berbagai media: teks, grafik, gambar, dan video (Bates 1995:183). Multimedia juga diartikan sebagai suatu sistem komputer yang terdiri dari *hardware* dan *software* yang memberikan kemudahan untuk menggabungkan gambar, video, fotografi, grafik dan animasi dengan suara, teks, data yang dikendalikan dengan program komputer (Munir, 2001:17), sehingga memberikan kondisi interaktif (Thompson, 1994:145-147). Yeh *et al.* (2001), dalam penelitiannya mendesain sebuah pembelajaran dengan menambahkan gambar dan suara dalam suatu *software* ternyata mampu diterima siswa dengan baik terbukti dengan tingginya respon siswa dalam proses belajar mengajar. Gambar berikut menunjukkan berbagai hal yang tergabung dalam konsep multimedia.

Kemampuan multimedia memberi pengajaran secara individu (melalui sistem tutor) bukan berarti tidak ada pengajaran secara khusus dari guru, melainkan siswa memiliki kebebasan untuk belajar mandiri tanpa harus selalu didampingi guru. Kehadiran multimedia dalam proses belajar dapat dirasakan manfaatnya. Multimedia memiliki beberapa keistimewaan yang tidak dimiliki media lain. Di antara keistimewaan itu adalah: (a) Interaktif dengan memberikan kemudahan umpan balik, (b) Kebebasan menentukan topik pembelajaran, (c) Kontrol yang sistematis dalam proses belajar (Munir, 2001:14-17).

Pada hakekatnya bentuk pembelajaran yang berbantuan komputer memiliki pengertian bahwa komputer dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengajar. Dengan adanya inovasi baru tersebut maka pembelajaran dapat dibedakan atas tiga kategori (Ysewijn dalam Iskandar, 2003), yaitu :

- a. Pembelajaran tanpa komputer, yaitu pengajar merupakan satu-satunya yang melaksanakan semua kegiatan pembelajaran di kelas.
- b. Pembelajaran campuran, yaitu pengajar dan komputer berbagi pekerjaan mengajar, tetapi pengajar tetap merupakan penanggung jawab kegiatan di kelas.
- c. Pembelajaran otomatis (*authomatic teaching*), yaitu pembelajaran yang peran pengajarnya digantikan oleh komputer secara total.

Dari ketiga kategori tersebut, yang paling banyak terjadi di dalam pendidikan adalah pengajaran campuran. Pemahaman bukan hanya berarti mengetahui yang sifatnya ingatan saja tetapi mampu mengungkap kembali dalam bentuk lain atau kata-kata sendiri sehingga mudah dimengerti maknanya tetapi tidak mengubah arti yang dikandungnya. Menurut Dahar (1989:74) "Konsep merupakan dasar bagi proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi". Pengertian konsep menurut Klausmeier (1980:122), yaitu "pembentukan mental dalam mengelompokkan kata-kata dengan penjelasan tertentu yang dapat diterima secara umum".

Menurut Novak & Gowin (1984:139), pemahaman konsep dapat juga dievaluasi melalui peta konsep, guru dapat mengetahui konsep-konsep yang telah dimiliki siswanya untuk mengaitkan informasi baru dengan informasi yang telah ada dalam struktur kognitif siswa. Menilai peta konsep berdasarkan empat kriteria, yaitu: proposisi, hierarki, kaitan silang dan contoh. Setiap proposisi yang sah diberi skor 1, hierarki 5, kaitan silang yang

sahih diberi skor 10 dan contoh yang benar diberi skor 1 (Novak & Gowin, 1984:36-37).

Dahar (1989:145) mengartikan retensi sebagai penambahan materi yang dipelajari dalam memori (yang tidak dilupakan), berarti retensi menunjuk pada penyimpanan informasi yang diperoleh dalam memori. Menurut De Porter & Hernacki (2000 :213) kita akan mengingat informasi dengan sangat baik jika informasi tersebut dicirikan oleh kualitas-kualitas sebagai berikut:

1. Adanya asosiasi indera terutama indera penglihatan. Pengalaman yang melibatkan penglihatan, bunyi, sentuhan, rasa atau gerakan umumnya sangat jelas dalam memori kita.
2. Adanya konteks emosional seperti cinta, kebahagiaan, dan kesedihan.
3. Kualitas yang menonjol atau berbeda
4. Asosiasi yang intens
5. Kebutuhan untuk bertahan hidup
6. Hal-hal yang memiliki keutamaan pribadi
7. Hal-hal yang diulang-ulang

Griffin (2002), melakukan studi eksperimen, pada konsep *neuroscience* dengan berbagai pembelajaran dengan teknologi komputer, yaitu menggunakan laptop yang dihubungkan melalui LCD, *website*, presentasi dengan *powerpoint*, dan belajar interaktif dengan CD-ROM. Griffin melaporkan bahwa berbagai pembelajaran dengan menggunakan komputer yang diterapkan dapat meningkatkan efektifitas waktu pembelajaran, kreativitas, keahlian dan berpikir kritis peserta didik. Mohler (2001), yang meneliti tentang pembelajaran dengan menggunakan teknologi multimedia interaktif pada konsep-konsep teknik mesin. Pembelajaran yang digunakan adalah siswa dengan

menggunakan CD dan belajar melalui in fokus yang dihubungkan dengan laptop, menyimpulkan bahwa penggunaan teknologi multimedia interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa pada konsep teknik mesin.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk "*Quasi eksperimental design*" (Sugiyono, 2007:117), dengan desain "*Static group pretes-postest design*" (Fraenkel & Wallen, 1993: 248).

Subyek penelitian ini adalah siswa SMA kelas XI, yang terdiri dari dua kelas, masing-masing kelas dengan jumlah 43 siswa.

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan lima macam instrumen yaitu: program pembelajaran teknologi multimedia interaktif, tes hasil belajar berupa tes objektif dan tes peta konsep, kuesioner, observasi interaksi pembelajar-pengajar di kelas, dan wawancara.

Data dikumpulkan dari hasil tes belajar siswa, baik pretes, postes, maupun retest pada kelas Individual dan Klasikal. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan uji perbedaan dua rata-rata uji-Z. Sebagai kelengkapan data di atas dilakukan pula kegiatan observasi langsung, kuesioner, dan wawancara.

3. ANALISIS DATA, TEMUAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Hasil analisis terhadap peningkatan hasil belajar seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Skor Gain Ternormalisasi Pemahaman Siswa Kelas Individual dan Klasikal

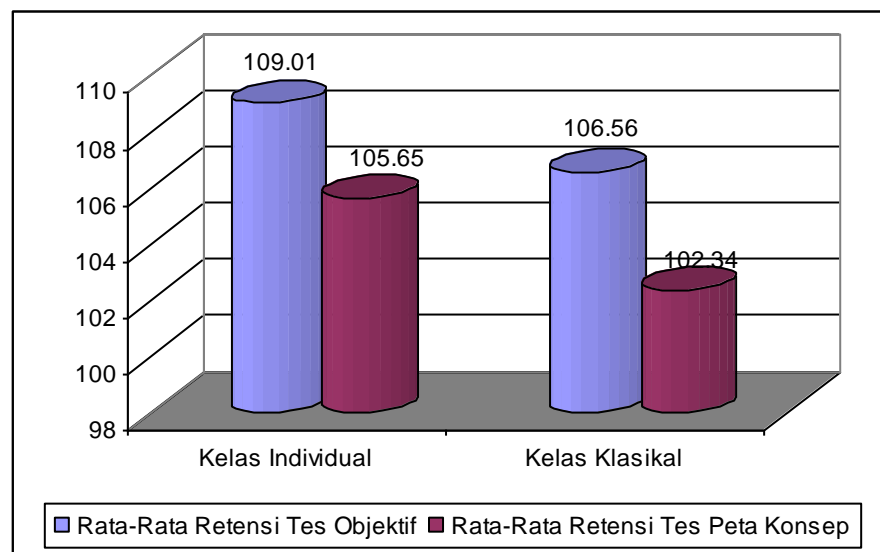
Aspek	Soal	Kelas	\bar{X}	S	$\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	Z_{hitung}	Z_{tabel}	Penerimaan Ho $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
Individual dengan Klasikal	OBJ	Ind	0.69	0.14	0.04	2.5	1.96	Tolak Ho	Berbeda signifikan
		Ksk	0.59	0.18					
	PK	Ind	0.36	0.70	0.04	0.25	1.96	Terima Ho	Tidak berbeda
		Ksk	0.09	0.82					

Keterangan : *Obj* = objektif, *PK* = peta konsep, *Ind* = individual, *Ksk* = klasikal

Berdasarkan analisis terhadap retensi siswa diperoleh hasil:

Tabel 2 Jumlah Siswa dalam Kategori Retensi pada Kelas Individual dan Klasikal

Kelas	Tes Objektif			Tes Peta Konsep		
	Jumlah Siswa			Jumlah Siswa		
	70%-79%	80%-100%	>100%	70%-79%	80%-100%	>100%
Individual	0	12	31	0	14	29
Klasikal	0	20	23	0	18	25



Gambar 1 Diagram Batang Skor Rata-Rata perbandingan Retensi Siswa Terhadap Konsep Sistem saraf Siswa Kelas Individual dan Kelas Klasikal

3.2 Temuan dan Pembahasan

Pembelajaran dengan menggunakan teknologi multimedia interaktif secara individual dan pembelajaran menggunakan teknologi multimedia interaktif secara klasikal sangat disenangi oleh siswa karena siswa merasa lebih mudah memahami konsep sistem saraf melalui animasi, variasi warna, gambar-gambar, dan teks yang ditampilkan dalam program. Permainan dan simbol-simbol yang disajikan dalam program merangsang siswa untuk berpikir dan memotivasi siswa untuk lebih memahami konsep sistem saraf dan senantiasa membuat siswa senang mengikuti pembelajaran. Walau demikian pada siswa

yang belajar dengan menggunakan teknologi multimedia interaktif klasikal program dan proses pembelajaran harus diperbaiki untuk disesuaikan dengan waktu dan kemampuan pedagogi siswa.

Pembelajaran dengan menggunakan teknologi multimedia interaktif individual dan pembelajaran menggunakan teknologi multimedia interaktif klasikal, menuntut keahlian dan kompetensi guru dalam menggunakan dan mengoperasikan peralatan teknologi pendidikan. Kemampuan guru dalam membuat program pembelajaran, menggunakan, dan mengoperasikan peralatan teknologi yang digunakan dalam

pembelajaran mempengaruhi antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Pembelajaran dengan menggunakan teknologi multimedia interaktif berperan terhadap kemandirian siswa dalam belajar. Hal ini ditunjukkan oleh aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran dan terbukti dengan peningkatan pemahaman yang dilihat dari hasil belajar siswa. Pembelajaran menggunakan teknologi multimedia interaktif klasikal tidak berperan dalam merangsang kemandirian siswa dalam belajar dikelas tapi peranan itu jelas membantu jika program tersebut dapat dipelajari mandiri di luar jam pelajaran, karena mempengaruhi cara berpikir siswa dalam mengolah pelajarannya menjadi lebih dipahami.

Hasil uji perbedaan dua rata-rata dari tes objektif antara kelas yang menggunakan teknologi multimedia interaktif individual dan kelas yang menggunakan teknologi multimedia interaktif klasikal menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh $Z_{hitung} > Z_{tabel}$, dengan Z_{hitung} 2.5 sedangkan Z_{tabel} 1.96. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan teknologi multimedia interaktif individual dengan siswa yang belajar menggunakan teknologi multimedia interaktif klasikal. Jika dilihat dari keaktifan siswa mengoperasikan komputer saat belajar secara individual Sudjana (1996: 47) mengemukakan bahwa pemahaman diartikan sebagai penggunaan sesuatu secara produktif. Dalam arti bahwa pemahaman yang tinggi terhadap suatu materi menuntut keaktifan, kekreatifan dan kekritisan untuk memecahkan suatu masalah.

Hasil uji perbedaan dua rata-rata dari tes peta konsep antara kelas yang

menggunakan teknologi multimedia interaktif individual dan kelas yang menggunakan teknologi multimedia interaktif klasikal menunjukkan hasil yang tidak berbeda secara signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh $Z_{hitung} < Z_{tabel}$, dengan Z_{hitung} 0.25 sedangkan Z_{tabel} 1.96. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan teknologi multimedia interaktif individual dengan siswa yang belajar menggunakan teknologi multimedia interaktif klasikal jika dilihat dari hasil tes peta konsep. Hal ini sesuai dengan salah satu gagasan dari teori kognitif Ausubel dalam Dahar (1996: 132) yang menyatakan bahwa konsep-konsep dalam struktur kognitif mengalami diferensiasi progresif. Prinsip ini menyatakan bahwa belajar bermakna merupakan proses yang kontinyu, dimana konsep-konsep baru memperoleh lebih banyak arti dengan dibentuknya lebih banyak kaitan-kaitan proporsional. Dengan kata lain, konsep yang telah dipelajari harus tetap selalu dipelajari, dimodifikasi, dan dibuat lebih inklusif. Hal ini juga didukung oleh keadaan siswa yang baru pertama kali mengenal penilaian melalui peta konsep. Siswa baru mengenal menyelesaikan soal peta konsep ketika sebelum pelaksanaan penelitian, peneliti melakukan pra penelitian dengan meminta kepada guru yang mengajar biologi di kelas yang dijadikan sampel penelitian untuk mengajarkan cara menyelesaikan soal-soal peta konsep dan cara menilainya.

Berdasarkan kategori retensi, nilai retensi siswa berkisar antara 70%-100% namun, dari hasil analisis ternyata retensi siswa melebihi 100%. Berarti menjelang retes dalam rentang waktu tiga minggu terjadi fase evokasi. Peneliti berkesimpulan ada suatu motivasi yang diperoleh siswa untuk mempelajari dan memahami kembali

konsep sistem saraf yang ditunjang oleh pembelajaran yang diperoleh siswa sebelumnya.

Jika dihubungkan dengan teori belajar adanya motivasi ingin menggali kembali informasi yang diperoleh setelah proses pembelajaran berlangsung, hal seperti itulah yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan (Syah, 1995: 132-139). Dijelaskan juga bahwa suatu pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang mampu mempengaruhi belajar siswa baik secara internal (faktor dari dalam diri siswa), eksternal (faktor dari luar siswa dan dipengaruhi juga faktor pendekatan pembelajaran yang diterapkan. Pembelajaran baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol cocok diterapkan sebagai alternatif pembelajaran.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Pembelajaran dengan menggunakan teknologi multimedia interaktif individual dan pembelajaran menggunakan teknologi multimedia interaktif klasikal, dapat meningkatkan pemahaman dan retensi siswa pada konsep sistem saraf. Bahkan, Kedua pembelajaran mampu membuat siswa termotivasi mempelajari kembali konsep sistem saraf walaupun pembelajaran telah selesai. Hal ini terbukti dari hasil retensi yang lebih dari 100%. Pembelajaran dengan teknologi multimedia interaktif secara individual mampu membuat siswa mandiri dan aktif dalam belajar, tidak demikian halnya untuk kelas klasikal ketika belajar di kelas karena pembelajaran didominasi oleh guru.

4.2 Saran

Hendaknya guru mengembangkan kemampuan untuk mempelajari dan menguasai komputer dan teknologi pendidikan lainnya. Pihak sekolah memperhatikan kelengkapan sarana dan prasarana dalam teknologi pendidikan.

Daftar Pustaka

- Arsyad, N. (2004). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Bates, A.W.T. (1995), *Technology Open Learning and Distance Education*, New York, TJ Press Ltd.
- Dahar, R.W, (1989), *Teori-Teori Belajar*, Jakarta, Erlangga.
- De Porter, B, & Hernacki. M, . (2000). *Quantum Teaching* (Terjemahan), Bandung: Kaifa-Mizan.
- Fraenkel, R.J, & Wallen, N.C. (1990), *How To Design and Evaluate Research in Education*. London: Mc Graw Hill, Inc.
- Griffin, J.D. (2003), Technology in the Teaching of Neuroscience: Enhanced Student Learning. *Journal Advan Physiol Educ* 27:146-155.
- Ibayati, Y. (2002), *Analisis Strategi Mengajar pada Topik Sistem Saraf di SMU*, PPS UPI Bandung, Tidak Diterbitkan.
- Iskandar, S.M. (2003), Tinjauan Penggunaan Pengajaran Berbantuan Komputer. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. The 6th National Seminar on Science and Mathematic Education, The role of IT/ICT in Supporting the Implementation of Competency-Based Curriculum. Bandung: JICA, dan UPI.
- Klausmeier, H.J. (1980), *Learning and Teaching Concepts Strategy for Testing Applications of Theory*, New York, Academic Press Inc.
- Kurniati, T. (2001), *Pembelajaran Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa : Model Pembelajaran Sistem Saraf untuk Siswa SMU Kelas 2*, PPS UPI Bandung.

- Mc Clintock, R. (1992:10), *Power and Pedagogy: Transforming Education Through Information Technology*. New York: Institute for Teaching Technologies.
- Mohler, J.L. (2001), Using Interaktif Multimedia Technologies to Improve Student Understanding of Spatially-Dependent Engineering Concepts, *USA, Departemen of Computer Graphics Purdue University*, <http://www.tech.purdue.edu/cg/>
- Mouly, G.J. (1968), *Psychology for Effective Teaching*. USA: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Munir, 2001, Aplikasi Teknologi Multimedia dalam Proses Belajar Mengajar; *Mimbar Pendidikan* No.3 Tahun XX.
- Novak, J & Gowin, D.B. (1984), *Learning How to Learn*, New York: Cambridge university press.
- Santoso, B, (2005), *Kontribusi Kemampuan Manajemen Kelas dan Kinerja Mengajar Guru Terhadap Prestasi Belajar Siswa*, Tesis PPS UPI Bandung. Tidak Diterbitkan.
- Sudjana. (1996), *Metode Statistika*, Jakarta: Tarsito.
- Sugiono, (2007), *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung, Alfabeta.
- Syah, M. (1995), *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, Bandung, Rosdakarya.
- Thompson, T. (1994), *Budget CD Recording*, Byte 145-147.
- Wijayanti, H. (2001), *Hubungan Antara Hasil Belajar dengan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMU Negeri 3 Bandung pada Sistem Koordinasi*, Skripsi Pendidikan Biologi FPMIPA UPI, Tidak Diterbitkan.
- Yeh Chuang, L, Huei Yang. C, Hong Yang, C. (2001), Development and Evaluation of A Life Sciences Multimedia Learning System. *International Journal of The Computer, The Internet and Management*, Vol.9, No.1.