

# TEORI BELAJAR *NEUROSCIENCE* UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS BELAJAR MAHASISWA TEKNOLOGI PENDIDIKAN PADA MATA KULIAH PENGEMBANGAN BAHAN AJAR CETAK

Oleh : Sisca Rahmadonna<sup>1</sup>

## Abstract

This study aimed to: 1) analyze the implementation of the Instructional Materials Development Learning Print by applying the theory of learning neuroscience; and to improve the effectiveness of student learning in Technology Education Instructional Materials Development Learning Results. The results showed that application of Print Instructional Materials Development Learning with by applying the theory of neuroscience preferred learning by doing activities that can improve the learning readiness of students, either by yourself about referral processes, discussions, and delivery of content. There is an increase in the effectiveness of learning on the course after the development of print materials neuroscience applied to learning theory in educational technology student semesters V.

*Key Words: neuroscience learning theory, learning effectiveness.*

## Pendahuluan

Dalam era globalisasi dibutuhkan sekali manusia-manusia yang tangguh, yang memiliki kemampuan untuk bersaing. Manusia-manusia seperti ini dilahirkan dari orang-orang yang bermotivasi tinggi. Kesulitan yang dihadapi oleh bangsa Indonesia adalah bagaimana akan mencetak manusia-manusia yang bermotivasi tinggi bila sebagian besar pusat pendidikan di Indonesia menggunakan gaya belajar yang mengikat peserta didik, dengan menyajikan informasi-informasi final yang seolah-olah sudah tidak dapat diubah lagi, peserta didik hanya menghafal informasi-informasi yang diberikan.

Sistem pembelajaran di ruang kelas seringkali membuat peserta didik merasa jemu dan bosan, pada saat akan menghadapi ujian peserta didik akan merasa tertekan, tegang, bahkan menjadi lupa terhadap apa yang telah mereka pelajari. Tolak ukur tingkat keberhasilan peserta didik biasanya bagaimana seorang peserta didik itu mendapatkan nilai yang baik. Padahal sesungguhnya yang dibutuhkan adalah kesadaran akan pentingnya belajar itu sendiri. Kesadaran belajar inilah yang akan menciptakan efektifitas belajar yang maksimal.

Begitu pula yang terjadi dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Terkadang peserta didik tidak siap untuk belajar sehingga efektifitas pembelajaran tidak

---

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan FIP UNY

tercapai. Efektivitas belajar sangat ditentukan oleh lingkungan belajar yang dibangun dalam suatu proses pembelajaran, dimana lingkungan sangat dipengaruhi oleh orang-orang yang berada dalam lingkungan belajar itu sendiri, dalam hal ini peserta didik. Kesadaran akan belajar harus dimulai dari kesiapan otak untuk memulai belajar.

Belajar akan terjadi bila otak siap untuk belajar. Semua tindakan belajar dipengaruhi oleh otak. Bila kondisi otak tidak siap untuk belajar, maka proses belajar tidak akan terjadi. Oleh sebab itu teori mengenai otak menjadi sangat populer di masa sekarang. Penelitian ini mencoba untuk menerapkan teori belajar neuroscience untuk meningkatkan efektivitas belajar mahasiswa Teknologi Pendidikan FIP UNY.

### **Struktur Otak**

Saat dilahirkan manusia dilengkapi otak yang luar biasa, Adi Gunawan (2006: 55) mengungkapkan bahwa otak merupakan satu organ yang terdiri dari satu triliun sel, di mana dari satu triliun tersebut seratus miliarnya adalah sel otak aktif dan sembilan ratus miliar lainnya adalah sel otak pendukung. Tidak ada seorangpun yang memiliki jumlah sel yang berbeda, semua manusia dilahirkan dengan jumlah sel otak yang sama, namun harus disadari bahwa jumlah sel otak yang sedemikian banyak, hanyalah potensi yang harus kita kembangkan.

Kecerdasan manusia tidak hanya ditentukan oleh jumlah sel otak yang dimiliki, tetapi lebih ditentukan oleh berapa banyak koneksi yang bisa terjadi diantara masing-masing sel otak. Adi Gunawan (2006: 56) mengungkapkan bahwa setiap sel otak memiliki kemungkinan koneksi dari 1 hingga 20.000 koneksi. Koneksi sel otak hanya dapat terjadi bila kita menggunakan dan melatih otak.

Otak manusia sebenarnya terdiri dari tiga bagian otak, yaitu: otak reptil, otak mamalia, dan otak neo kortex. Otak reptil berfungsi untuk mengatur reaksi terhadap bahaya atau ancaman, dengan menggunakan pendekatan "Lari atau Lawan". Otak mamalia memiliki peranan penting dalam pembelajaran, karena otak mamalia berperan dalam mengatur kebutuhan akan keluarga, strata sosial dan rasa memiliki. Otak neo kortex berhubungan langsung dengan otak mamalia. Otak neo kortex hanya dapat digunakan untuk berfikir bila dalam keadaan tenang dan bahagia.

Otak mengalami perkembangan secara pesat pada tahun-tahun awal, Dryden & Jeannete (2002: 266) membagi perkembangan otak pada masa awal hingga usia 12 tahun ke dalam 6 rentang perkembangan, yaitu :

- a. Menjelang awal kelahiran: anak dalam usia menjelang kelahiran memiliki 100 miliar sel otak aktif, dan mereka menjalin sekitar 50 triliun hubungan dengan sel-sel otak lain dan bagian-bagian tubuh lain.
- b. Bulan-bulan awal: bayi yang mulai bereaksi terhadap lingkungan, mengembangkan hubungan sinaptik baru dengan kecepatan hingga 3 miliar per detik.
- c. 6 bulan pertama: bayi akan berbicara dengan menggunakan semua bahasa di dunia, namun kemudian akan berbicara hanya dengan menggunakan bahasa yang dia

ambil dari lingkungan, khususnya bahasa ibu, otaknya membuang keterampilan berbicara dengan bahasa yang tidak dia dengar.

- 1. Menjelang usia 8 bulan: otak bayi memiliki 1000 triliun hubungan. Sesudah itu jumlah hubungan mulai menurun, kecuali dihadapkan pada rangsangan di semua inderanya.
- 2. Menjelang usia 10 tahun: sebagian hubungan telah mati pada kebanyakan anak, namun masih meninggalkan sekitar 500 triliun yang akan bertahan sepanjang hidupnya.
- 3. Sampai usia 12 tahun: otak kini dilihat seperti spons super yang paling banyak menyerap sejak masa kelahiran hingga usia 12 tahun. Lalu spons tidak lagi menyerap dan kebanyakan arsitektur fundamental otak sudah sempurna.

Otak memiliki dua sisi yang memainkan peranan berbeda, yaitu otak kiri dan otak kanan. Menurut Cris Pujiastuti (1994) bila seseorang yang ingin berhasil dalam kehidupan, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah menyeimbangkan belahan otak kanan dan otak kiri semaksimal mungkin. Otak kiri memainkan peranan dalam pemrosesan logika, kata-kata, matematika, dan urutan yang disebut pembelajaran akademis. Sedangkan otak kanan berurusan dengan irama, musik, gambar, dan imajinasi yang disebut dengan aktifitas kreatif. Dryden & Jeannete (2002: 125) mengungkapkan bahwa pembagian kedua sisi otak ini tidaklah sesederhana yang dibayangkan. Kedua sisi otak ini dihubungkan melalui *corpus callosum*, yaitu sistem selular yang sangat rumit, yang memiliki 300 juta neuron aktif. *Corpus callosum* ini secara konstan berusaha menyeimbangkan pesan-pesan yang datang dan menggabungkan gambar yang abstrak dan holistik dengan pesan yang kongrit dan logis.

## Teori Neuroscience

Markus, dalam [www.markustan.com](http://www.markustan.com) menjelaskan bahwa Neuroscience atau ilmu yang mempelajari mengenai otak dan seluruh fungsi-fungsi syaraf belakangan ini telah berkembang menjadi Neuropsikiatri dan Neurobehaviour (penggabungan antara perilaku dan fungsi otak). Penggabungan ini didasari karena otak merupakan sumber dari pemikiran. Reaksi-reaksi di otak yang disebut Neurochemistry, Neurohormonal, Neuromekanikal merupakan sumber reaksi yang menggerakkan otak kita untuk berfikir. Neuroscience disebut sebagai ilmu otak, karena mempelajari seluruh proses berfikir, sedang proses berfikir itu sendiri terkait ilmu pengetahuan, perilaku, attitude (tindakan) yang sangat luas cakupannya.

Neuroscience juga menelaah penyakit pada otak dengan berbagai macam bentuknya. Ada yang disebabkan oleh infeksi, gangguan metabolic (makanan misalnya), keracunan obat-obatan dan ada juga karena proses penuaan usia (degenerative aging). Kesimpulannya, Neuroscience adalah ilmu yang mempelajari manusia mulai dari ilmu pengetahuan, perilaku, attitude, action/aktivitas dan kehidupan melihat lingkungan.

Pada dasarnya belajar adalah pembentukan hubungan-2 baru antar neuron-2, terjadi kompleksitas peningkatan cabang-2 dendrit dalam otak. Oleh sebab itu belajar dalam teori neuroscience sangat dipengaruhi kesiapan dalam belajar dan lingkungan belajar itu sendiri.

Belajar dilakukan dengan mempersiapkan otak dalam kondisi siap untuk belajar Eric Jensen (2008) dalam bukunya menjelaskan pola-pola gelombang otak yang berkaitan erat dengan kondisi kesiapan gelombang otak. Pola-pola gelombang otak ini memberikan informasi kapan seseorang siap untuk belajar. Adapun pola-pola gelombang otak tersebut:

1. Delta	0-4Hz	Tidur nyenyak/tak ada kesadaran luar
2. Theta	4-8Hz	Setengah tertidur/tidur-tiduran
3. Alpha	8-12Hz	Sadar/santai/tenang
4. Beta	12-16Hz	Pembangkitan kesadaran normal
5. High Beta	16-30Hz	Fokus yang intens diarahkan dari luar
6. K Kompleks	30-35Hz	Pengalaman "Ah-ha"
7. Super Beta	35-150Hz	kondisi ekstrim, tak sadarkan diri atau diluar kesadaran tubuh.

Berdasarkan pola gelombang otak di atas, maka untuk dapat menciptakan proses belajar yang efektif, peserta didik harus dipersiapkan dalam posisi alpha. Kemudian, proses pembelajaran itu sendiri harus mampu mengantar peserta didik minimal sampai pada posisi beta.

Kesiapan dalam belajar ini tergantung dari bagaimana seseorang dapat memusatkan perhatian pada proses belajar itu sendiri. Intinya dalam proses pembelajaran perhatian peserta didik terpusat pada pesan yang disampaikan, maka akan memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Semakin baik perhatian peserta belajar, maka semakin baik pula hasil belajar yang dicapai. Begitu pula sebaliknya, jika siswa kurang perhatian, maka hasil belajar siswa akan menurun. Namun perhatian peserta didik dalam belajar sangatlah terbatas, perhatian tidak bertahan pada waktu yang lama. Untuk itu diperlukan strategi khusus agar perhatian peserta didik dalam belajar dapat bertahan dalam waktu lama.

Asri Budiningsih (2003: 123) mengemukakan beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengarahkan perhatian peserta didik, yaitu:

- Mengaitkan materi pembelajaran dengan pengalaman atau kehidupan siswa.
- Menggunakan alat-alat pemusat perhatian seperti peta konsep, gambar, bagan, dan media-media pembelajaran visual lainnya.
- Penyajian pesan pembelajaran dengan urutan dari umum ke khusus.
- Menghubungkan pesan pembelajaran yang sedang dipelajari dengan topik-topik yang sudah dipelajari.

- e. Menggunakan musik penyeling, atau musik latar belakang (dalam hal pembelajaran melalui media audio).
- f. Bahasa yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran sesuai dengan tingkat kemampuan dan karakteristik peserta belajar.
- g. Menciptakan suasana riang dengan melakukan akting yang dramatis, mengejutkan, mendebarkan, dan sebagainya.
- h. Perubahan suara, irama, intonasi (misalnya dalam mengembangkan media pembelajaran, suara pelaku putra bergantian dengan suara pelaku putri).
- i. Penggunaan suara latar belakang (yang relevan dan benar-benar diperlukan).
- j. Teknik penyajian bervariasi (naratif diselingi dialog, diskusi, debat, dramatisasi, kunjungan ke lapangan dan sebagainya).
- k. Jika dalam program pembelajaran mencakup beberapa tujuan atau materi bahasan, perlu jelas tujuan dan materinya.
- l. Mengurangi bahan/materi yang tidak relevan.

## **Belajar dan Pembelajaran**

Belajar dan pembelajaran seringkali menimbulkan kebingungan dalam pembedaan kedua istilah tersebut. Banyak tokoh yang memberikan definisi tentang belajar dan pembelajaran. Azhar Arsyad (2006: 1) memberikan pengertian belajar sebagai sesuatu yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Belajar menurut pandangan teori kognitif sebagai perubahan persepsi dan pemahaman yang tidak selalu dapat terlihat sebagai tingkah laku yang tampak. Belajar dalam pandangan teori pemrosesan informasi dianggap sebagai pengolahan informasi, teori ini berpendapat bahwa belajar sangat ditentukan oleh informasi yang dipelajari, semakin banyak informasi yang diterima seseorang, maka akan semakin banyak pula orang tersebut belajar. Belajar sebenarnya adalah suatu proses di mana suatu organisasi akan berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman, pengalaman membuat seseorang dapat mengkonstruksi pemikirannya dengan lebih kongkrit.

Untuk memperjelas definisi-definisi belajar tersebut, maka harus dipahami bahwa ada beberapa komponen dalam belajar. Komponen-komponen yang terdapat di dalam belajar tersebut:

### **1. Perubahan Perilaku**

Belajar yang disimpulkan, terjadi apabila perilaku suatu organisma termasuk manusia, mengalami perubahan. Dalam hal ini yang menjadi perhatian utama adalah perilaku verbal dari manusia.

### **2. Belajar dan pengalaman**

Komponen yang kedua ini diungkapkan “sebagai suatu hasil pengalaman”. Belajar dengan istilah ini menekankan pada pengalaman, dimana pengalaman menjadi komponen utama dari belajar.

Seseorang dianggap telah memiliki kemampuan dalam belajar apabila dia telah memiliki aspek:

1. Penguasaan materi.
2. Kemahiran mendengar, berpartisipasi dan mengambil kesimpulan.
3. Kemahiran membaca.

Pembelajaran adalah pengembangan pengetahuan, keterampilan, atau sikap baru ada saat seseorang individu berinteraksi dengan informasi dan lingkungan Pembelajaran memiliki berbagai macam metode penyampaian pada siswa. Namun menurut Paul Suparno, dkk (2002: 47) tidak ada satupun metode pembelajaran yang paling baik bila dibandingkan dengan yang lainnya. Masing-masing memiliki kelemahan dan keunggulan. Metode pembelajaran yang membantu siswa untuk melakukan kegiatan, pada akhirnya akan dapat mengkonstruksi pengetahuan yang mereka pelajari dengan baik. Ada beberapa metode yang cukup efektif yang dapat mengaktifkan siswa, yaitu metode penemuan dengan penekanan pada kerangka berfikir metode ilmiah. Mukminan (2004: 13) mengartikan pembelajaran sebagai proses pengelolaan lingkungan seseorang yang dengan sengaja dilakukan sehingga memungkinkan dia untuk melakukan atau mempertunjukkan tingkah laku tertentu, sebagai respons terhadap sesuatu pula.

Jadi proses pembelajaran mencakup pemilihan, penyusunan, dan penyampaian informasi dalam suatu lingkungan yang sesuai serta cara siswa berinteraksi dengan informasi itu. Oleh karena itu pembelajaran di abad ke XXI harus dijauhkan dari cita-cita pendidikan abad ke XXI, yaitu pendidikan hanya digunakan untuk melatih orang dalam perilaku lahiriah yang didefinisikan secara sempit, agar dapat memperoleh hasil standar yang dapat diramalkan. Pembelajaran pada masa lalu, yang dicari adalah membuat perilaku sejalan dengan produksi dan pemikiran rutin.

Peserta belajar akan menyenangi belajar bila belajar itu dia dapatkan sendiri. Belajar dari hasil mencari akan memberikan pengalaman langsung pada peserta belajar, dan peserta belajar akan menjadi lebih tertarik serta lebih mudah mengingat apa yang diberikan.

Berbicara masalah pembelajaran tidak dapat dilepaskan dari unsur efektifitas pembelajaran. Pembelajaran yang baik adalah jika proses dalam pembelajaran itu efektif. Degeng (1989: 165-180) mengungkapkan bahwa keefektifan pembelajaran dapat dilihat dari indikator-indikator berikut:

- (1) Kecermatan penguasaan perilaku
- (2) Kecepatan untuk kerja
- (3) Kesesuaian dengan prosedur
- (4) Kuantitas unjuk kerja

- (5) Kualitas hasil akhir
- (6) Tingkat alih belajar
- (7) Tingkat retensi

Dalam penelitian ini keefektifan yang diukur adalah keefektifan penggunaan multimedia yang dikembangkan, keefektifan diukur melalui pengamatan terhadap komponen materi.

## **Pembahasan**

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, dimana setelah dilakukan refleksi pada pelaksanaan tindakan siklus I rancang perbaikan pada pelaksanaan siklus II

### **L Pelaksanaan Siklus I**

#### **a. Deskripsi Hasil Siklus I**

Berdasarkan hasil pengamatan, proses pembelajaran yang dilaksanakan, mahasiswa menjadi aktif dan memiliki kesiapan dalam menerima materi yang diberikan dosen, hal ini terlihat pada saat dosen menyampaikan materi setelah proses diskusi yang mereka sampaikan, mahasiswa menjadi lebih aktif bertanya dan memberikan komentar, karena mahasiswa telah memiliki kesiapan dalam menerima materi. Proses perkuliahan pun menjadi dua arah. Hal ini disebabkan mahasiswa bukan hanya siap untuk belajar, namun mampu meningkatkan kesadaran normal untuk belajar.

Namun pada pelaksanaan pembelajaran ini, tidak semua mahasiswa mampu terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Sebagian mahasiswa masih menjadi peserta pasif yang hanya mendengarkan dan menerima materi. Setelah dilakukan siklus I terjadi peningkatan kesiapan belajar.

- 1) Sebelum pelaksanaan pembelajaran dengan siklus I 20,51% mahasiswa aktif dan setelah siklus I terjadi kenaikan 5,13% menjadi 25,64%
- 2) Sebelum pelaksanaan pembelajaran dengan siklus I 33,34% mahasiswa yang cukup aktif dan setelah siklus I terjadi kenaikan sebesar 17,94% menjadi 51,28%
- 3) Sebelum pelaksanaan pembelajaran dengan siklus I 46,15% mahasiswa yang tidak aktif dan setelah siklus I terjadi penurunan sebesar 23,07% menjadi 23,08%

Walaupun kenaikan tingkat kesiapan mahasiswa dalam belajar yang dilihat melalui keaktifan mahasiswa ini belum terlalu signifikan, namun peningkatan keaktifan ini menunjukkan indikasi positif bahwa kesiapan dalam belajar mempengaruhi tingkat pemahaman siswa dalam menguasai materi yang disampaikan. Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan terhadap beberapa mahasiswa, dimana mahasiswa yang menjadi responden menyampaikan bahwa pembelajaran seperti ini, dimana mereka sendiri yang harus lebih dahulu mempelajari apa yang akan di bahas oleh dosen membuat

mereka lebih mudah dalam memahami apa yang disampaikan, selain itu mereka jadi lebih mudah mengingat apa yang dipelajari karena telah menemukan sendiri sebelum dosen menyampaikan materi .

## **b. Analisis dan Refleksi Siklus I**

Hasil analisis dan refleksi pada pelaksanaan siklus I oleh peneliti, menunjukkan bahwa pembelajaran dengan penerapan teori neuroscience menunjukkan indikasi positif. Meskipun terdapat kendala yang dihadapi selama pembelajaran, namun pembelajaran tetap dapat terlaksana. Dari hasil wawancara terhadap mahasiswa setelah pelaksanaan siklus I, diketahui bahwa mahasiswa menikmati pembelajaran yang dilaksanakan. Secara umum, siswa memiliki kualifikasi tingkat kesiapan belajar dalam posisi cukup.

Dalam pelaksanaan siklus I ini, mahasiswa mulai antusias mengikuti pembelajaran, berdiskusi dan menyelesaikan masalah yang diberikan oleh dosen. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kesiapan belajar dalam diri mahasiswa setelah dilaksanakan siklus I.

Berdasarkan hasil pelaksanaan penelitian siklus I, ada beberapa hal yang harus diperbaiki yaitu:

- 1) Memberikan penjelasan yang detail dan jelas mengenai rencana pembelajaran sebelum pembelajaran dilaksanakan,
- 2). Perlunya mengkondisikan mahasiswa agar dapat memusatkan perhatian mereka pada kegiatan belajar,
- 3) Perlunya mendorong mahasiswa untuk terus berusaha menemukan dan mempelajari materi yang akan disampaikan,
- 4) Memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk presentasi dan mengemukakan pendapat.

Dari hasil analisis dan refleksi di atas, maka peneliti merasa perlu memperbaiki kekurangan pada siklus I untuk lebih meningkatkan efektifitas pembelajaran, khususnya pada ata kuliah pengembangan bahan ajar cetak.

## **II. Pelaksanaan Siklus II**

### **a. Deskripsi Hasil Penelitian Siklus II**

Hasil penelitian disimpulkan dari analisis terhadap data yang diperoleh dari observasi, dan wawancara terhadap mahasiswa. Dari hasil pengamatan terhadap pembelajaran pada siklus II selama dua kali pertemuan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan prinsip belajar teori neuroscience, terutama adanya kesiapan otak dalam belajar dapat mengefektifkan kegiatan pembelajaran.

Hasil tes pada siklus II menunjukkan peningkatan keefektifan pembelajaran yang ditandai dengan peningkatan keaktifan belajar mahasiswa. Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:



- 1) Setelah pelaksanaan pembelajaran dengan siklus I 25,64% mahasiswa aktif dan setelah siklus II terjadi kenaikan yang cukup signifikan sebesar 20,51% menjadi 46,15%
- 2) Setelah pelaksanaan pembelajaran dengan siklus I 51,28% mahasiswa yang cukup aktif dan setelah siklus II terjadi penurunan sebesar 7,69% menjadi 43,59%
- 3) Setelah pelaksanaan pembelajaran dengan siklus I 23,08% mahasiswa yang tidak aktif dan setelah siklus I terjadi penurunan sebesar 12,82% menjadi 10,26%

#### **b. Hasil Evaluasi Siklus II**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan teori neuroscience mampu meningkatkan keefektifan pembelajaran yang dapat dilihat dari perubahan tingkat keaktifan siswa dalam belajar dan mengemukakan pendapatnya.

Pembelajaran pada siklus I dan siklus II telah dilakukan dengan menerapkan teori belajar neuroscience. Mahasiswa memiliki kesiapan untuk belajar sehingga efektifitas pembelajaran dapat lebih mudah tercapai. Mahasiswa juga dapat lebih memahami materi pembelajaran yang dipelajari dan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. Berdasarkan peningkatan hasil dari siklus I dan siklus II, maka peneliti memutuskan untuk mengakhiri siklus penelitian Penerapan Teori Belajar Neuroscience untuk Meningkatkan Efektifitas Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Pengembangan Bahan Ajar Cetak dengan hasil cukup memuaskan.

#### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- (1) Pelaksanaan pembelajaran pengembangan bahan ajar cetak dengan pendekatan teori belajar neuroscience sebaiknya disesuaikan dengan kemampuan mahasiswa. Secara garis besar, komponen-komponen pembelajaran dengan pendekatan teori belajar neuroscience telah terlaksana dengan baik.
- (2) Efektifitas pembelajaran mata kuliah pengembangan bahan ajar cetak meningkat dengan diterapkannya pembelajaran dengan pendekatan teori neuroscience. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan keaktifan mahasiswa dalam belajar dan hasil wawancara yang dilakukan dengan mahasiswa.
- (3) Kendala yang dialami dalam penerapan pembelajaran pengembangan bahan ajar cetak dengan pendekatan teori neuroscience adalah keterbatasan waktu mengajar, mahasiswa belum terbiasa dengan pembelajaran yang dilaksanakan, dan terbatasnya buku referensi pendukung mata kuliah pengembangan bahan ajar cetak.

## Daftar Pustaka

- Adi W. Gunawan. (2006). *Genius Learning Strategy*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Asri Budiningsih. (2003). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Pendidikan. Universitas Negeri Yogyakarta
- Bobbi De Porter dan Mike Hernacki. (2000). *Quantum Learning*, Bandung: Kaifa
- Buzan, Tony.(2004). *Use Both Side of Your Brain*. Surabaya: IKON.
- Cris Pujiastuti (November 1994) *Otak Kiri dan Kanan Seimbang*. Dalam Shinta Rahmawati (2001) *Mencetak Anak Cerdas dan Kreatif*. (pp. 149-151) Jakarta: Kompas
- Dryden, Gordon & Jeannete Vos. (2002). *Revolusi Cara Belajar*. Bandung: Kaifa.
- Hanzah B. Uno,dkk. (2004). *Landasan Pembelajaran: Teori dan Praktek*. Gorontalo:Nurul Jannah.
- Jensen, Eric. 2008. *Brain-Based Learning. Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak. Cara Baru dalam Pengajaran dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Januzewski, Alan and Michael Molenda. (2008). *Educational Technology: A Definition with Commentary*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson, Elaine B. (VI,2008). *Contextual Teaching and Learning: Manjadikan Kegiatan Belajar- Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Bandung: Mizan Media Utama.
- Markus.2009. Apa itu Neuroscience. [www.markustan.com](http://www.markustan.com). Diunduh tanggal 30 Maret 2011 jam 10.45
- Smaldino, Sharon E. (2007). *Instructional Technology and Media for Learning ( 9th ed)*. New Jersey: Pearson Merrin Prentice Hall.
- Utami Munandar. (1992). *Pengembangan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: Gramedia.