

# **Pendidikan Neurosains Dan Implikasinya Dalam Pendidikan Masa Kini**

**Hengki Wijaya**

## **Pendahuluan**

Penelitian menemukan bahwa manusia belum optimal menggunakan otaknya dalam berbagai hal baik untuk memecahkan masalah maupun menemukan gagasan baru, kebaruan ide, kreativitas, dan inovasi. Sistem pendidikan yang berlaku saat ini yang hanya berfokus pada otak luar bagian kiri, dan tidak menyeimbangkan dengan penggunaan otak kanan. Otak kiri ini berperan dalam pemrosesan logika, kata-kata, matematika, dan urutan yang dominan untuk pembelajaran akademis. Otak kanan yang berurusan dengan irama musik, gambar, dan imajinasi kreatif belum mendapat bagian secara proporsional untuk dikembangkan.

Demikian juga dengan sistem limbik sebagai pusat emosi yang belum dilibatkan dalam pembelajaran, padahal pusat emosi ini berhubungan erat dengan sistem penyimpanan memori jangka panjang. Lebih dari itu pemanfaatan seluruh bagian otak (whole brain) secara terpadu belum diaplikasikan dengan efektif dalam sistem pendidikan. Dalam dasawarsa terakhir ini, otak berhasil dieksplorasi secara besar-besaran dan menghasilkan kesimpulan bahwa sungguh otak merupakan pusat berpikir, berkreasi, berperadaban, dan beragama (Taufiq, 2003).

Penemuan mutakhir dalam neurosains semakin membuktikan bahwa bagian-bagian tertentu otak bertanggung jawab dalam menata jenis-jenis kecerdasan manusia. Kecerdasan matematika dan bahasa berpusat di otak kiri, meskipun untuk matematika tidak terpusat secara tegas di otak kiri. Kecerdasan musik dan spasial berpusat di otak kanan. Kecerdasan kinestetik sebagaimana dimiliki oleh dahi berpusat di daerah motorik cortex cerebri. Kecerdasan intrapersonal dan antarpersonal ditata pada sistem limbik dan dihubungkan dengan lobus prefrontal maupun temporal (Aminul Wathon, 2016).

## **Teori dan Praksis Neurosains**

### ***Pengertian Neurosains***

Neurosains adalah sistem pendidikan baru yang mempelajari tentang sistem kerja syaraf. Pendidik umumnya jarang memerhatikan permasalahan ini. Pengabaian terhadap sistem ini menyebabkan suasana pembelajaran menjadi mati.

Neurosains secara etimologi adalah ilmu neural (neural science) yang mempelajari sistem syaraf, terutama mempelajari neuron atau sel syaraf dengan pendekatan multidisipliner (Taufiq Pasiak, 2012). Secara terminologi, neurosains merupakan bidang ilmu yang mengkhususkan pada studi saintifik terhadap sistem syaraf. Neurosains juga disebut sebagai ilmu yang mempelajari otak dan seluruh fungsi-fungsi syaraf lainnya.

Neurosains merupakan satu bidang kajian mengenai sistem saraf yang ada di dalam otak manusia. Neurosains juga mengkaji mengenai kesadaran dan kepekaan otak dari segi biologi, persepsi, ingatan, dan kaitannya dengan pembelajaran. Bagi teori Neurosains, sistem syaraf dan otak merupakan asas fisik bagi proses pembelajaran manusia. Neurosains adalah suatu bidang penelitian saintifik tentang sistem saraf, utamanya otak. Neurosains merupakan penelitian tentang otak dan pikiran. Studi tentang otak menjadi landasan dalam pemahaman tentang bagaimana kita merasa dan berinteraksi dengan dunia luar dan khususnya apa yang dialami manusia dan bagaimana manusia mempengaruhi yang lain (Schneider, 2011).

Neurosains dapat membuat hubungan diantara proses kognitif yang terdapat di dalam otak dengan tingkah laku yang akan dihasilkan. Hal ini dapat diartikan bahwa, setiap perintah yang diproses oleh otak akan mengaktifkan daerah-daerah penting otak (Harun, 2003). Kandel (2000) mengatakan “The last frontier of the biological sciences—their ultimate challenge—is to understand the biological basis of consciousness and the mental processes by which we perceive, act, learn, and remember.”

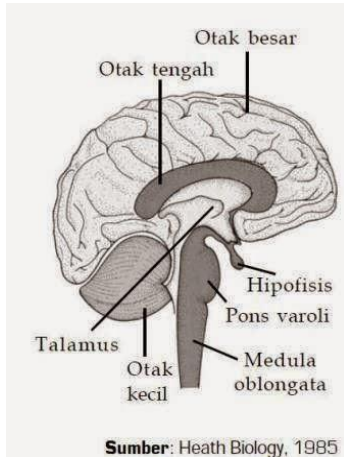
Komunitas atau Perkumpulan Neurosains didirikan pada tahun 1969, namun pembelajaran mengenai otak sudah dilakukan sejak lama sekali. Beberapa hal yang dipelajari meliputi struktur, fungsi, sejarah evolusi, pengembangan, genetika, biokimia, fisiologi, farmakologi, informatika, komputasi neurosains dan patologi dari sistem syaraf.

Neurosains seakan-akan terlihat cabang dari ilmu biologi. Namun, saat ini sudah banyak dilakukan kerjasama penelitian antar bidang ilmu dalam kerangka neurosains,

seperti disiplin ilmu psikologi-neuro dan kognitif, ilmu komputer, statistik, fisika, dan kedokteran.

### **Memahami Struktur-Struktur Otak**

Menurut Kushartanti, berat otak kurang lebih 1350 -1400 gram atau lebih kurang 2% dari berat badan. Tidak ada hubungan langsung antara berat otak dan besarnya kepala



dengan dengan tingkat kecerdasan. Otak bertambah besar, namun tetap berada dalam tengkorak sehingga semakin lama akan semakin berlekuk-lekuk. Semakin dalam lekukan pertanda semakin banyak informasi yang disimpan, dan semakin cerdaslah pemiliknya.

Ketika anak memasuki usia 3 tahun, sel otak telah membentuk sekitar 1.000 triliun jaringan koneksi/sinapsis. Jumlah ini 2 kali lebih banyak dari yang sel-sel yang ada pada orang dewasa. Setiap rangsangan atau stimulasi yang diterima anak akan melahirkan sambungan

baru atau memperkuat sambungan yang sudah ada (Suyadi, 2014).

Eksplorasi otak selama era otak (Brain Era) yaitu tahun 1990 – 2000 berhasil menunjukkan fakta bahwa otak menyediakan komponen anatomis untuk aspek rasional (Intelligence Quotient = IQ), aspek emosional (Emotional Quotient = EQ), dan aspek spiritual (Spiritual Quotient = SQ). Seperti diketahui bahwa dalam satu kepala memang ada tiga cara berpikir yaitu rasional, emosional, dan spiritual. Penemuan mutakhir dalam neurosains semakin membuktikan bahwa bagian-bagian tertentu otak bertanggung jawab dalam menata jenis-jenis kecerdasan manusia. Kecerdasan matematika dan bahasa berpusat di otak kiri, meskipun untuk matematika tidak terpusat secara tegas di otak kiri, sedangkan untuk bahasa tepatnya di daerah Wernicke dan Brocca. Kecerdasan musik dan spasial berpusat di otak kanan. Kecerdasan kinestetik sebagaimana dimiliki oleh olahragawan berpusat di daerah motorik cortex cerebri. Kecerdasan intra pribadi dan antar pribadi ditata pada sistem limbik dan dihubungkan dengan lobus prefrontal maupun temporal (Snell, 1996).

Setidaknya ada tujuh jenis kecerdasan yang dikemukakan oleh Gardner (1999) yaitu: linguistik, matematika, spasial, kinestetik, musik, antar pribadi, dan interpersonal. Selanjutnya Gardner juga menambahkannya lagi dengan tiga kecerdasan penting yaitu: kecerdasan naturalis, eksistensia, dan spiritual. Meskipun eksplorasi telah dilakukan secara

mengagumkan, namun masih banyak misteri yang belum terungkap. Dari apa yang telah terungkap dirumuskan 10 Hukum Dasar Otak (Dryden, 2001) sebagai berikut:

1. Otak menyimpan informasi dalam sel-sel sarafnya.
2. Otak mempunyai komponen untuk menciptakan kebiasaan dalam berpikir dan berperilaku.
3. Otak menyimpan informasi dalam bentuk kata, gambar, dan warna.
4. Otak tidak membedakan fakta dan ingatan. Otak bereaksi terhadap ingatan sama persis dengan reaksinya terhadap fakta.
5. Imajinasi dapat memperkuat otak dan mencapai apa saja yang dikehendaki.
6. Konsep dan informasi dalam otak disusun dalam bentuk pola-pola.
7. Alat indra dan reseptor saraf menghubungkan otak dengan dunia luar. Latihan indra dan latihan fisik dapat memperkuat otak
8. Otak tak pernah istirahat. Ketika otak rasional kelelahan dan tak dapat menuntaskan pekerjaan, otak intuitif akan melanjutkannya
9. Otak dan hati berusaha dekat. Otak yang diasah terus menerus akan menjadi semakin bijak dan tenang.

### ***Teori-teori Neurosains dalam Pembelajaran***

#### **1. Teori Emosi**

Cannon (1927) menyatakan bahwa peranan utama emosi berada di talamus, yang merupakan bagian inti dari pusat otak. Cannon berpendapat bahwa talamus memberikan respon terhadap stimulus yang membangkitkan emosi dengan mengirim impuls secara serempak ke korteks cerebral dan ke bagian tubuh yang lain. Perasaan emosional merupakan akibat keterbangkitan korteks dan sistem saraf simpatik. Menurut teori ini yang dikembangkan oleh Bard dan dikenal sebagai teori Cannon Bard, perubahan badani dan pengalaman emosi terjadi pada saat yang sama.

Penelitian berikutnya memperjelas kenyataan bahwa hipotalamus dan sebagian tertentu dari sistem limbik, bukan talamus, merupakan pusat otak yang paling banyak terlibat langsung dalam integrasi respons emosional. Impuls dari kawasan ini dipancarkan ke inti sel dalam batang otak yang mengendalikan fungsi sistem saraf otonom. Sistem saraf otonom bekerja secara langsung pada otot dan organ internal untuk menginisiasi beberapa perubahan badani yang mencirikan emosi dan bekerja secara tidak langsung dengan merangsang hormon adrenal untuk menimbulkan perubahan badani lainnya.

Emosi bukan peristiwa sesaat, tetapi pengalaman yang terjadi selama beberapa saat. Pengalaman emosional dapat ditimbulkan oleh masukan eksternal pada sistem sensoris, kita melihat atau mendengar stimulus yang membangkitkan emosi. Tetapi sistem saraf otonom menjadi aktif segera setelah itu, sehingga umpan balik dari perubahan badani menambah pengalaman emosional. Jadi, pengalaman sadar kita tentang emosi melibatkan integrasi informasi tentang keadaan fisiologis tubuh dan informasi tentang situasi yang membangkitkan emosi.

Bentuk-bentuk emosi ada tiga aspek, yaitu: 1) aspek kognisi, 2) kesiapan, 3) perasaan. Penilaian seseorang terhadap situasi yang membangkitkan emosi merupakan faktor penentu respons emosional yang penting. Schachter (1971) yakin bahwa emosi merupakan fungsi interaksi faktor kognitif dan keadaan keterbangkitan fisiologis. Teori kognitif fisiologis tentang emosi mengemukakan bahwa umpan balik ke otak dari aktivitas fisiologis menimbulkan keadaan keterbangkitan yang tidak berbeda, tetapi emosi yang dirasakan ditentukan oleh “label” yang diberikan orang pada keadaan keterbangkitan itu.

Penentuan label merupakan proses kognitif, individu menggunakan informasi dari pengalaman masa lampau dan persepsinya tentang keadaan saat ini untuk menginterpretasi perasaannya. Interpretasi ini akan menentukan label yang mereka gunakan untuk memberikan keadaan emosional mereka.

Kesiapan untuk melakukan tindakan bergantung pada sistem saraf autonom yang memiliki dua percabangan, sistem saraf simpatetik dan parasimpatetik. Sistem saraf simpatetik mempersiapkan tubuh untuk respons yang singkat, intens dan “melawan atau melarikan diri” yang penuh semangat. Sistem saraf parasimpatetik meningkatkan pencernaan dan proses lain yang bertujuan mengonservasi energi serta menyiapkan diri untuk persiapan selanjutnya. Akan tetapi tiap situasi memerlukan pembangkitan sistem saraf simpatetik dan parasimpatetik dengan campuran yang unik.

## **2. Amygdala**

Amygdala adalah struktur dalam sistem saraf berbentuk seperti almonds yang terletak di dasar lobus temporalis. Amygdala merupakan bagian dari sistem limbik yang terlibat dalam pengalaman emosional dan fungsi seksual. Struktur ini berperan dalam ingatan yang bersifat emosional dan terbentuk dari sebuah nukleus atau kluster badan sel. Amygdala tumbuh dan mencapai puncak perkembangannya sebelum usia 4 tahun.

Karena itu pada anak-anak di bawah 4 tahun, sensasi dan rangsangan yang paling cepat ditangkap, dikonsolidasi dan disimpan adalah sensasi-sensasi yang bersifat emosional. Pengalaman-pengalaman emosional pada anak usia ini merupakan pengalaman hidup yang terpatir kuat. Pengalaman atau pelajaran pada usia ini akan berdampak lebih kuat jika diberikan dengan nuansa emosi yang tinggi, misalnya melalui bermain. Amygdala menyimpan memori tentang peristiwa emosional, menerima input dari sistem visual, auditif dan pencernaan, termasuk bagian otak yang mengenal rasa dan sentuhan. Amygdala adalah peran stimulasi, regulasi, emosi dan respon emosional terhadap informasi sensor serta mengevaluasinya dengan cepat dalam menentukan nilai emosionalnya serta mengambil keputusan terhadap kejadian tertentu. Jadi amygdala adalah struktur yang menghubungkan antara emosional dan rasio atau kesadaran emosional (emotional awareness). Sebagai contoh, apabila kita menghadapi rasa takut maka hal ini adalah suatu komponen dari kondisi emosional yang cirinya adalah kondisi tergerak (a state of being moved). Komponen emosi lainnya adalah kesadaran (awareness) yang dirasakan. "Emotional awareness" kemudian timbul untuk menentukan tindakan yang diambilnya terhadap rasa takut tersebut.

Joseph Le Doux (1996) dalam buku *The Emosional Brain* menulis bahwa sistem emosional utama yaitu rasa takut mencakup amygdala dan bagian frontal dari korteks singulat (cingulate cortex, yaitu struktur setengah lengkung yang melingkupi bagian tengah otak atau daerah limbik melalui jalur neuron, visual dan auditif yang mengait langsung ke struktur yang berbentuk almond tersebut).

Struktur ini ditemukan di setiap belahan bagian tengah otak. Amygdala mengirimkan serabut ke hipotalamus dan batang otak, tempat pernafasan, keringat, denyut jantung, pembuluh darah dan tonus otak dikendalikan.

### **3. Teori Triune Brain**

Teori dari Paul D. Maclean berawal dari hipotesisnya di tahun 1960-an, seorang Neuroscientist Amerika yang menjelaskan tentang evolusi otak vertebrata di dalam bukunya *The Triune Brain in Evolution* (1990). Kajian Teori Triune ini terus dikembangkan oleh para ahli sampai saat ini.

Berdasarkan teori Triune Brain ini, otak manusia terbagi menjadi tiga bagian, yaitu Reptilian Complex (Otak Reptil), Limbic System (sistem Limbic), dan NeoCortex

(Neokorteks). Ketiga lapisan otak tersebut saling terkait dalam satu organisme menyeluruh dan saling terlibat dalam tugasnya dengan cara yang rumit, tapi menentukan.

Menurut teori ini, lapisan otak manusia terdiri dari tiga bagian dasar yang berbeda, yaitu otak reptil, sistem limbik, dan otak neokorteks yang disebut juga dengan otak belajar.

#### **4. Belahan Otak Kiri Dan Kanan**

Hipotesis lain mengemukakan kaitan antara dua belahan dengan kategori emosi yang berbeda. Menurut Jeffrey Gray (1970), aktivitas belahan otak kiri terutama lobus frontal dan temporalnya berkaitan dengan sistem aktivasi perilaku. Hal tersebut ditandai dengan peningkatan aktivitas (saraf) autonom dari level rendah hingga tinggi dan kecenderungan untuk mendekat (ke orang lain) yang dapat mengindikasikan kesenangan atau kemarahan. Peningkatan aktivitas lobus frontal dan temporal belahan otak kanan diasosiasikan dengan sistem inhibisi perilaku yang meningkatkan perhatian dan pembangkitan, menginhibisi tindakan dan menstimulasi emosi, antara lain rasa takut dan muak.

Perbedaan antara kedua belahan otak berkaitan dengan kepribadian. Secara rata-rata, individu yang memiliki aktivasi korteks frontal lebih tinggi pada belahan otak kiri cenderung lebih bahagia, mudah bergaul dan lebih suka bersenang-senang. Individu yang memiliki aktivitas korteks frontal lebih tinggi pada belahan otak kanan cenderung lebih tertutup, tidak puas dengan hidup dan lebih mudah emosi yang tidak menyenangkan.

Belahan otak kanan lebih responsif terhadap stimulus emosional daripada belahan otak kiri. Sebagai contoh, mendengar suara tawa atau tangis akan lebih mengaktifkan amygdala kanan daripada amygdala kiri. Ketika seseorang mengamati wajah, perhatian yang dicurahkan untuk mengenali ekspresi emosi akan meningkatkan aktivitas korteks temporal belahan otak kanan.

#### **Hakikat Peserta Didik Menurut Perspektif Neurosains**

Peserta didik menurut perspektif neurosains adalah aktivitas otak pembelajar selama menerima pelajaran dan respons otak terhadap proses pembelajaran. Dalam konteks pendidikan, kelima instrumentasi teknologi pemindaian otak di bawah ini berimplikasi terhadap perubahan pandangan terhadap otak peserta didik, khususnya aktivitas pembelajaran. Pembelajaran yang pasif dan menegangkan (peserta didik hanya duduk terdiam sambil mendengarkan ceramah guru) tidak banyak mengaktifkan otak peserta didik

sehingga hasilnya kurang optimal. Sebaliknya, pembelajaran yang aktif dan menyenangkan (peserta didik diajak bergerak, tertawa, dan bertanya), lebih banyak mengaktifkan area-area otak sehingga pembelajaran jauh lebih berhasil.

Neurosains kini menjadi satu-satunya bidang ilmu yang mengalami perkembangan paling pesat. Semakin jelas pengamatan terhadap aktivitas otak, semakin mudah mengontrol perilaku seseorang, semakin pesat pula kegiatan neurosains. Berikut ini merupakan beberapa kegiatan otak yang berkontribusi bagi pendidikan:(Wathon, 2015).

#### 1. Electroencephalography (EEG) dan Magnetoencephalography (MEG)

EEG dan MEG mampu membaca seberapa cepat informasi diproses dalam otak. Untuk mengukurnya, alat ini mendeteksi aktivitas elektrik dan magnetik yang terjadi pada otak selama proses mental (termasuk proses belajar-mengajar) berlangsung. Adapun pada MEG, sekitar 100 detektor magnetik ditempelkan sekitar kepala untuk mencatat aktivitas magnetik otak. EEG dan MEG mencatat perubahan yang terjadi di dalam otak secara kontinyu, yakni dalam kisaran satu mili detik (satu per seribu detik) kisaran umum waktu yang dibutuhkan otak untuk memproses kata. Hasil pencatatan memberi informasi mengenai waktu yang diperlukan oleh otak untuk proses membaca atau menghitung angka matematika.

#### 2. Positron-Emission Tomography (PET)

PET merupakan teknologi yang diakui untuk mengobservasi fungsi-fungsi otak yang mengandung radioaktif pada subjek di mana cairan akan bereaksi ke dalam otak. Wilayah bereaksi ke tingkat tinggi akan mengakumulasi lebih banyak radiasi dan aktivitas ini ditangkap oleh cincin detektor yang di pasang di sekitar kepala subjek (pasien).

#### 3. Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

*Functional Magnetic Resonance Imaging* (fMRI) merupakan teknologi yang dengan cepat menggantikan pemindaian PET karena efek radiasi yang terlalu tinggi. Teknologi ini mampu menunjukkan area-area otak yang lebih besar atau lebih kecil ketika memproses informasi (belajar). Operasinya berdasarkan fakta bahwa bagian otak yang lebih aktif membutuhkan oksigen dan nutrisi yang lebih tinggi. Oksigen dibawa menuju sel-sel otak oleh hemoglobin. Hemoglobin mengandung zat besi yang bersifat magnetik. fMRI memiliki magnet untuk membandingkan jumlah hemoglobin teroksigenasi yang memasuki otak dengan hemoglobin teroksigenasi.



#### 4. Functional Magnetic Resonance Spectroscopy (FMRS)

FMRS menunjukkan dengan tepat area yang sedang aktif berpikir otak serta dapat mengidentifikasi apakah zat-zat kimiawi muncul pada area otak teraktivasi.

#### 5. Single Photon Emission Computed Tomography (SPELT)

SPELT adalah instrumen yang paling canggih di bidang neurosains. Teknologi ini mampu merekam gelombang otak ketika manusia melakukan kegiatan tertentu tanpa membawa prang tersebut ke dalam laboratorium rekam medis.

### **Tujuan Neurosains dalam Pendidikan**

Tujuan utama dari ilmu ini adalah mempelajari dasar-dasar biologis dari setiap perilaku. Artinya, tugas utama dari neurosains adalah menjelaskan perilaku manusia dari sudut pandang aktivitas yang terjadi di dalam otaknya. Penelitian mutakhir di bidang neurosains menemukan sejumlah bukti hubungan tidak terpisahkan antara otak dan perilaku (karakter) manusia. Melalui instrumen Positron Emission Tomography (PET) diketahui bahwa terdapat enam sistem otak (brain system) yang secara terpadu meregulasi semua perilaku manusia. Keenam sistem otak tersebut adalah cortex prefrontalis, sistem limbik, gyros cingulatus, ganglia basalis, lobus temporalis, dan cerebellum.

Keenam sistem otak tersebut mempunyai peranan penting dalam pengaturan kognisi, afeksi, dan psikomotorik, termasuk IQ, EQ, dan SQ (Pemisahan jasmani, ruhani dan akal akan berimplikasi pada pengembangan ketiganya (IQ, EQ dan SQ) yang secara otomatis melanggengkan ketidakseimbangan pada ranah kognisi, afektif dan psikomotorik dalam pembelajaran. Bukti ilmiah ini memberi inspirasi bahwa pendidikan karakter tidak ubahnya dengan mengembangkan potensi otak. Semua sistem dalam otak bekerja secara padu untuk membangun sikap dan perilaku manusia. Oleh karena itu, meregulasi kinerja otak secara normal akan menghasilkan fungsi optimal sehingga perilaku dapat dikontrol secara sadar dengan melibatkan dimensi emosional dan spiritual. Dengan demikian, pendidikan karakter dapat dijelaskan dalam mekanisme kerja otak pada tingkat molekuler, khususnya enam sistem di atas. Atas dasar inilah neurosains yang disebut ilmu yang menghubungkan antara otak dan pikiran (*brain-mind connection*) atau jiwa dan badan, termasuk hati dan akal.

### **Proses Neurosains dalam Pendidikan**

Otak rasional berpusat di cortex cerebri atau bagian luar otak besar yang berwarna abu-abu. Volumennya cukup besar sampai mencapai 80% dari volume seluruh otak. Besarnya

volume cortex cerebri memungkinkan manusia berpikir secara rasional dan menjadikan manusia sungguh sebagai manusia. Semakin beradab dan berbudaya, manusia akan menggeser perilakunya lebih ke pusat berpikir rasional. Cortex cerebri ini terbelah menjadi otak kiri dan kanan. Otak kiri dengan cara berpikir yang linier dan sekuensial, dan otak kanan dengan kreativitasnya akan bekerjasama untuk memahami dan memecahkan permasalahan secara holistik. Sistem pendidikan yang baik harus dapat menyediakan model pembelajaran untuk optimalisasi kedua belah otak. Quantum learning berpijak pada prosedur kerja dua belahan otak ini (Agus, 2001).

Dalam cortex cerebri terdapat lobus frontal (di dahi), lobus occipital (di kepala bagian belakang), lobus temporal (di seputaran telinga), dan lobus parietal (di puncak kepala). Lobus frontal bertanggung jawab untuk kegiatan berpikir, perencanaan, dan penyusunan konsep. Lobus temporal bertanggung jawab terhadap persepsi suara dan bunyi. Memori dan kegiatan berbahasa (terutama pada otak kiri) juga menjadi tanggung jawab lobus ini. Lobus parietal bertanggung jawab juga untuk kegiatan berpikir terutama pengaturan memori. Bekerjasama dengan lobus occipital ia turut mengatur kerja penglihatan. Lobus-lobus menjadi penting karena mereka menyokong cortex cerebri yang mengemban fungsi vital terutama untuk berpikir rasional dan daya ingat. Lobus-lobus itu lebih terkuak keberadaannya ketika Vilyamir Ramachandran, seorang dokter Amerika keturunan India bersama timnya dari Universitas California menemukan bagian otak yang bertanggung jawab terhadap respon spiritual dan mistis manusia (Taufiq, 2003). Mereka menyebutnya “God Spot” atau noktah Tuhan yang berlokasi di lobus temporal. Di lobus temporal ini juga terjadi pemaknaan dari apa yang didengar dan dicium.

Seperti telah disebut, pola pendidikan yang ada sekarang terlalu berfokus ke otak kiri, padahal untuk menjadi pintar otak kanan harus diberi pekerjaan seperti otak kiri. Otak kiri dengan kata-kata dan bahasa, sedangkan otak kanan dengan musik, gambar, dan warna. Ruang kelas harus dikelola menjadi ruangan yang santai dengan nuansa musik lembut, bau wangi, dan rasa humor tinggi. Pemanfaatan pendekatan otak secara keseluruhan (Whole Brain Approach) dengan mengacu pada belahan otak kiri dan kanan akan secara jelas memperlihatkan tidak dapatnya dipisahkan masalah kognisi dengan emosi sebagai satu kesatuan.

Memahami emosi dari peserta didik merupakan salah satu kunci untuk membangun motivasi belajar mereka. Jika informasi hanya dikemas dalam bentuk kata, ia hanya

disimpan dalam otak kiri, sedangkan apabila dikemas juga dalam bentuk gambar yang penuh warna, otak kanan juga akan ikut menyimpannya. Dengan demikian informasi yang disajikan dalam paduan kata dan gambar akan lebih cepat terserap dan tersimpan (Dryden, 2001).

Pengolahan dan penyimpanan informasi akan sangat efektif apabila tubuh dan otak dalam keadaan waspada yang relaks. Meditasi dengan bantuan musik dan aroma yang menenangkan akan mempercepat seseorang untuk masuk kedalam keadaan waspada yang relaks. Pada keadaan tersebut gelombang di otak menjadi lambat (gelombang alfa) yang membuka pintu ke bawah sadar. Aribowo (2002) mengatakan bahwa apa yang kita tanam ke dalam pikiran bawah sadar memungkinkan diwujudkan imajinasi menjadi kenyataan. Pikiran bawah sadar dapat diibaratkan sebagai taman kehidupan, sedangkan sadar sebagai tukang kebunnya. Apabila secara sadar kita menanam benih profesionalitas dan perilaku beradab, maka tumbuhlah benih tersebut dan pada saatnya kita dapat memanennya. Berbagai penyelesaian permasalahan kehidupan sehari-hari akan lebih efektif apabila lewat alam bawah sadar.

## **Problematika dalam Pendidikan**

### **1. Peran pendidikan pada usia dini**

Efektivitas neurosains dalam pendidikan tergantung pada peran pendidikan pada usia dini. Proses mencetak dan membentuk dalam otak ini menunjukkan bahwa pendidikan anak usia dini itu sangat penting. Periode-periode perkembangan bayi dan anak-anak usia prasekolah dapat mempersiapkan tahapan untuk penguasaan kompetensi-kompetensi yang diperlukan dapat belajar dengan baik di sekolah (Schunk, 2012; Byrnes & Fox, 1998).

### **2. Kompleksitas dari Proses-proses Kognitif**

Gagasan bahwa pengajaran dan pengalaman-pengalaman pembelajaran harus direncanakan supaya dapat memperhitungkan kompleksitas-kompleksitas dari proses-proses kognitif seperti perhatian dan memori. Penelitian neurosains telah menunjukkan bahwa perhatian bukan merupakan proses tunggal, tetapi mencakup banyak komponen (misalnya bersiap terhadap suatu perubahan dalam kondisi yang sedang dijalani, melokalisir sumber perubahan). Implikasinya adalah pendidik tidak bisa berasumsi teknik pengajaran tertentu seperti “dapatkan perhatian siswa” atau “bantu mereka untuk mengingat.” Kita harus lebih spesifik tentang aspek-aspek perhatian apa yang akan disertakan dalam pelajaran dan tipe memori apa yang akan diperhatikan.

### **3. Kesulitan-kesulitan belajar siswa (perhatian, keterlibatan, motivasi, emosi)**

Penelitian otak menunjukkan bahwa kunci untuk memperbaiki kekuarangan dalam pelajaran tertentu adalah mengetahui dalam aspek-aspek pelajaran yang mana seorang siswa mengalami kesulitan dan kemudian berupaya menanganinya secara khusus. Contohnya, pengajaran strategi kognitif untuk kelemahan-kelemahan anak-anak dapat dipadukan dengan pengajaran membaca tradisional (Schunk, 2012; Katzir & Parë-Blagoev, 2006).

### **4. Kompleksitas teori-teori pembelajaran**

Penelitian terhadap otak telah menunjukkan bahwa-bahwa teori-teori pembelajaran dengan banyak sisi tampak menangkap keadaan yang sebenarnya dengan lebih baik dibanding model-model parsimoni. Ada banyak muatan yang tidak diperlukan dalam fungsi otak yang menjelaskan temuan umum yang menunjukkan bahwa ketika suatu wilayah otak yang diketahui berkaitan dengan fungsi tertentu terkena trauma, fungsi tersebut bisa jadi tidak sepenuhnya hilang (alasan lain mengapa perbedaan antara “otak kanan” dan “otak kiri” kurang kuat kredibilitasnya).

### **Solusi Untuk Problematika dalam Pendidikan**

Beberapa praktik-praktik adalah pembelajaran berbasis permasalahan, simulasi dan permainan peran, diskusi aktif, tampilan visual, iklim yang positif.

#### **1. Pembelajaran Berbasis Permasalahan**

Pembelajaran berbasis permasalahan menarik keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan membantu memotivasi mereka. Ketika siswa belajar kelompok mereka juga dapat meningkatkan keterampilan kerjasama mereka dalam belajar. Pembelajaran dengan gaya ini mengharuskan siswa berpikir kreatif dan mengolah pengetahuan mereka untuk digunakan dengan cara-cara yang khas. Metode ini bermanfaat terutama untuk pengerjaan proyek-proyek yang tidak memiliki satu solusi yang benar secara pasti.

#### **2. Simulasi dan Permainan Peran**

Simulasi dapat dilakukan melalui komputer, di kelas-kelas atau tempat-tempat umum seperti museum. Permainan peran adalah suatu bentuk penyajian model di mana para siswa saling mengamati. Baik simulasi maupun permainan peran memberi kesempatan belajar yang tidak bisa didapatkan oleh siswa dengan cara-cara biasa. Kedua metode ini memiliki manfaat motivational dan dapat memusatkan perhatian siswa.

### **3. Diskusi Aktif**

Siswa sebagai bagian dari sebuah diskusi, dipaksa untuk berpartisipasi. Artinya siswa tidak bisa menjadi pengamat yang pasif. Tingkat keterlibatan kognitif dan emosional yang meningkat ini, dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih baik. Aktivitas kognitif ini membantu siswa membangun koneksi-koneksi sinaptik dan car-cara baru dalam menggunakan informasi.

### **4. Tampilan Visual**

Tampilan-tampilan visual membantu meningkatkan perhatian, pembelajaran dan mempertahankannya. Guru yang menggunakan tampilan visual dalam aktivitas mengajar mereka dengan menggunakan tampilan visual dan mengajak siswanya untuk menggunakannya juga akan menonjolkan pengolah informasi visual dan cenderung meningkatkan pembelajaran.

### **5. Iklim yang positif**

Penelitian terhadap otak membuktikan efek-efek positif yang diberikan oleh keterlibatan-keterlibatan emosional terhadap pembelajaran dan pembentukan koneksi-koneksi sinaptik. Guru yang menciptakan iklim kelas yang positif akan menemukan bahwa persoalan-persoalan perilaku dapat diminimalkan dan bahwa siswa makin menjadi terlibat dalam pembelajaran.

### **Implikasi Praktis Neurosains dalam Pendidikan**

John Truer, memberikan pertimbangan yang sifatnya optimis meskipun harus hati-hati, bahwa neurosains dapat dihubungkan dengan pendidikan. Ia melihat terdapat jembatan pendek yang telah ada dan dapat digunakan untuk menghubungkan keduanya, yakni psikologi kognitif. Dalam perkembangannya, riset neurosains di bidang pendidikan mengalami pertumbuhan yang sangat pesat, meskipun sifatnya satu arah, yakni dari saintis (neurolog, psikolog, biolog, dan lain-lain) ke pragmatis (pembelajaran). Sekadar contoh, penelitian yang dilakukan oleh Michael Atherton dan Read M. Diket. Mereka mulai berupaya menerapkan temuan riset otak di laboratorium neurosains ke dalam praktik pembelajaran di ruang kelas.

Penelitian serupa banyak dilakukan dengan fokus dan spesifikasi yang berbeda-beda. Termasuk dalam hal ini adalah Eric Jensen, Bobby DePorter dan David A. Sousa serta para neurolog lainnya. Kurt W. Fischer yang menyatakan bahwa hubungan neurosains

dan pendidikan justru harus dilakukan di ruang kelas, bukan di laboratorium neurosains. Argumennya adalah di ruang-ruang kelas inilah anak-anak “memahat” otaknya sendiri.

Maria Montessori adalah neurolog pertama yang menjadikan ruang kelas Taman Kanak-kanak (TK) sebagai laboratorium penelitian yang mengaitkan otak dan pendidikan. Sekarang, laboratorium Montessori tersebut telah berkembang menjadi Sekolah Montessori yang sangat terkenal dan telah tersebar luas ke seluruh penjuru dunia.

Jodi Tommerdahl yang menyatakan bahwa tidak mungkin temuan laboratorium neurosains dapat langsung diterapkan ke dalam pembelajaran di ruang kelas. Oleh karena itu, ia membangun jembatan yang kokoh untuk menghubungkan pikiran, otak, dan pendidikan; mulai dari laboratorium neurosains hingga praksis pembelajaran di ruang kelas. Jodi Tommerdahl mengusulkan lima langkah untuk mengimplementasikan temuan riset di laboratorium neurosains ke dalam praktik pembelajaran di ruang kelas, yaitu neurosains, neurosains kognitif, mekanisme psikologi, teori pendidikan, dan ruang kelas pembelajaran.



**Gambar 1** Jembatan Penghubung Pendidikan dan Neurosains Jodi Tommerdahl

## **Implikasi Perkembangan Otak Dalam Pendidikan**

### **1. Optimalisasi Kecerdasan**

Pendidikan sebaiknya mengembangkan kecerdasan, bukan hafalan, yaitu melalui stimulasi otak untuk berpikir. Otak yang cerdas meningkatkan kreativitas dan daya cipta baru untuk menemukan hal yang baru yang tidak pernah terpikirkan.

### **2. Keseimbangan fungsi otak kanan dan kiri**

Otak kanan dan otak kiri memiliki fungsi yang berbeda. Otak kanan lebih bersifat intuitif, acak, tak teratur, divergen. Otak kiri bersifat linier, teratur, dan konvergen. Pendidikan hendaknya mengembangkan kedua belahan otak itu secara seimbang. Pembelajaran yang

bersifat eksploratori dan divergen, lebih dari satu kemungkinan jawaban benar akan mengembangkan kedua belahan otak tersebut.

### 3. Keseimbangan Otak Triune

Pendidikan harus mengembangkan secara seimbang fungsi otak atas, tengah dan bawah (logika, emosi, dan motorik) yang sering disebut juga head, heart, and hands. Hal itu sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yaitu mengembangkan manusia yang cerdas, terampil, dan beakhlak mulia.

### 4. Pengembangan motorik tangan

Stimulasi melalui motorik tangan perlu dilakukan sejak dini. Koordinasi tangan ini sifatnya berkebalikan, di mana tangan kiri dikendalikan otak bagian kanan. Oleh karena itu tidak selayaknya kita melarang anak menggunakan tangan kirinya karena hal itu justru sedang mengembangkan otak kanannya.

## **Implikasi Hypnoteaching Dalam Pembelajaran**

*Hypnoteaching* menurut Yustisia (2012:75) merupakan perpaduan dari dua kata, yaitu *hipnosis* dan *teaching*. *Hipnosis* berarti mensugesti dan *teaching* yang berarti mengajar. Jadi *hypnoteaching* adalah usaha untuk *menghipnosis* atau mensugesti anak didik supaya menjadi lebih baik dan prestasinya meningkat. Sejalan dengan pendapat tersebut, Hajar (2012:75) mengemukakan bahwa *hypnoteaching* adalah seni berkomunikasi dengan jalan memberikan sugesti agar para siswa menjadi lebih cerdas. Lebih lanjut Hajar (2012:75) mengemukakan bahwa dalam *hypnoteaching* penyajian materi pelajaran menggunakan bahasa-bahasa bawah sadar yang menimbulkan sugesti siswa untuk berkonsentrasi secara penuh pada ilmu yang disampaikan oleh guru. Dari beberapa pengertian *hypnoteaching* sebagaimana uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *hypnoteaching* adalah metode pembelajaran yang dalam menyampaikan materi pelajaran, guru menggunakan teknik berkomunikasi yang sangat persuasif dan sugestif dengan tujuan agar peserta didik mudah memahami materi pelajaran. *Hypnoteaching* menekankan pada komunikasi alam bawah sadar siswa yang dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti sugesti dan imajinatif. Kemampuan sugesti yang terus terngiang dalam otak, mampu mengantarkan seseorang pada apa yang dipikirkannya. Sedangkan imajinasi merupakan proses membayangkan sesuatu terlebih dahulu baru melakukannya. Dalam hal ini seorang guru harus mampu membiarkan peserta didiknya berekspresi dan berimajinasi.

Menurut Lucky (2012:74) hal pertama yang perlu dipahami dalam memberikan sugesti kepada peserta didik disarankan untuk menggunakan kalimat positif. *Hypnosis* merupakan teknik komunikasi, sehingga bahasa memegang peranan yang sangat penting. Oleh karena itu bahasa yang digunakan dalam proses *hypnosis* harus singkat dan jelas, mudah dipahami anak, mengandung kepastian, hindari menggunakan kata mungkin, seandainya, dan lain-lain, disesuaikan tingkat intelektualitas anak, disesuaikan dengan usia perkembangan anak, gunakanlah kata-kata positif dan ulangi berkali-kali, sebaliknya hindari menggunakan kata-kata negatif, tidak menggunakan kata “harus” yang terkesan memaksa anak, hindari penggunaan kata-kata “tidak”, “bukan”, dan “jangan”.

Oleh karena itu penerapan metode *hypnoteaching* dalam kegiatan pembelajaran, dilakukan dengan menggunakan kata-kata atau kalimat yang terkesan tidak menyulitkan dan memberatkan peserta didik dalam mengikuti pelajaran. Contoh kalimat-kalimat tersebut adalah: a) baiklah, **anak-anakku yang pintar dan hebat**, kali ini kita akan mempelajari materi yang **sangat menarik!** tentu saja materi ini akan **sangat bermanfaat** dalam kehidupan sehari-hari jika **kalian berhasil menguasainya**; b) **bapak/ibu selalu yakin**, pasti **kalian bisa** mengerjakan latihan-latihan ini **dengan baik dan tepat**; c) meskipun soal ini sepertinya sulit, **bapak/ibu akan memberikan trik** yang bisa dilakukan agar kita dapat mengerjakan soal dengan **lebih cepat dan mudah**; d) meskipun materi kali ini cukup banyak, tapi dengan **konsentrasi dan ketekunan, kalian pasti akan bisa menguasainya**.

### **Implikasi Hypnoparenting Dalam Pembelajaran**

Dalam hal ini, hypnoparenting hadir untuk menjembatani masalah komunikasi antara orang tua dan anak yang kerap kali terjadi. Menurut Indonesian Association of Clinical Hypnotherapist (2010) hypnoparenting berasal dari kata hypnosis dan parenting. Hypnosis berarti upaya mengoptimalkan pemberdayaan energi jiwa bawah sadar (dalam hal ini untuk berkomunikasi) dengan mengistirahatkan energi jiwa sadar pada anak (komunikasi mental) maupun pada pembinanya (komunikasi astral). Parenting berarti segala sesuatu yang berurusan dengan tugas-tugas orang tua dalam mendidik, membina, dan membesarkan anak. Pembinaan anak ini terdiri dari tiga bidang, yaitu fisik, mental, dan spiritual sejak merencanakan kehamilan sampai masa remaja oleh orang-orang di sekitarnya (orang tua, wali, guru, dan sebagainya).

Menurut Shor & Orne (1962) hypnoparenting sebagai teknik pola asuh bekerja langsung pada alam bawah sadar anak. Hypnoparenting tidak akan memberikan hasil instan,



tetapi akan menetap. Teknik hipnotis ini dilakukan berulang-ulang pada kondisi rileks, sehingga dapat menembus alam bawah sadar dan tersimpan dalam ingatan jangka panjang. Orangtua dapat menerapkan hypnotherapy untuk mengatasi stres hospitalisasi, sehingga anak akan mendapatkan keceriaannya lagi tanpa rasa takut dan tekanan. Anak dapat meneruskan tugas perkembangan tanpa hambatan yang berarti. Hypnotherapy dapat juga digunakan untuk penanganan permasalahan yang muncul pada anak seperti pendisiplinan, depresi, histeria, mengompol, dan sebagainya.

Nadia (2010) hypnotherapy merupakan upaya alami dalam pengasuhan untuk menanamkan program positif ke pikiran bawah sadar anak, agar anak terbentuk menjadi pribadi yang positif dengan pola perilaku yang baik.

Hypnotherapy berasal dari kata hypnosis dan parenting. Hypnosis adalah menurunnya kondisi kesadaran seseorang, merupakan fenomena alamiah yang dialami setiap manusia, sedangkan parenting adalah segala hal yang berkaitan dengan pengasuhan terhadap anak. Hypnotherapy adalah ilmu yang menggabungkan pengetahuan tentang mendidik anak dengan pengetahuan hypnosis.

Pratomo (2011) menyatakan bahwa hypnotherapy merupakan pengasuhan anak dengan menggunakan metode hipnotis. Hypnotherapy telah lama dipraktikkan oleh masyarakat pada umumnya, tanpa mereka sadari dan mengetahui metodenya. Hypnotherapy bertujuan menjinakkan alligator's brain pada anak. Alligator's brain yang terdapat pada anak tersebut di antaranya membantah, malas, sedih, takut, malu, hipersensitif, berbohong, jahil, dan hiperaktif.

Menurut Gunawan (2010) *hypnotherapy* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mencari tahu permasalahan anak. Menggali permasalahan pada anak lewat perbincangan yang nyaman.
2. Menembus kritikal faktor. Kondisi menuju alam bawah sadar anak.
3. Memberikan sugesti. Orangtua memasukkan sugesti dengan menggunakan afirmasi positif.
4. Keluar dari kondisi hipnotis. Anak dibawa keluar dari kondisi hipnotis secara perlahan dalam keadaan segar dan rileks.

Weitzenhoffer & Hilgard (1959) menambahkan bahwa menghipnotis anak-anak ketika masih bayi memiliki banyak manfaat. Proses yang dinamai hypnotherapy ini,

seringkali dilakukan oleh orang tua meski mereka tidak secara sadar telah melakukannya. Hypnoparenting dapat meningkatkan kecerdasan spritual atau SQ (spiritual quotient), meningkatkan kualitas komunikasi baik secara verbal maupun nonverbal sehingga ikatan batin antara anak-orangtua sangat erat. Jadi, ilmu hipnotis ini banyak sekali macamnya, tapi untuk saat ini, selain terapi memang kerap digunakan hanya untuk hiburan belaka.

### **Kepustakaan**

- DePorter, Bobbi, dan Mike Hernacki. 2001. *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.
- Dryden, G., Vos Jeanette. 2001. *Revolusi Cara Belajar*. Bandung: Kaifa.
- Dryden, Gordon. 2003. *Revolusi cara belajar: The learning revolution bagian 1*. Bandung: Kaifa.
- Gunawan, A. W. 2010. *Hypnotherapy for Children*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gunawan, Adi W. 2003. *Genius Learning Strategy, Petunjuk Praktis Menerapkan Accelerated Learning*. Jakarta: Gramedia.
- Hajar, Ibnu. 2012. *Hypnoteaching*. Jogjakarta: Diva Press.
- Harun, Jamaluddin. 2003. Teori Pembelajaran serta Kesannya dalam Reka bentuk Aplikasi Multimedia Pendidikan. [online] <http://b.domaindx.com/infodata/pdf/mdp.pdf>.
- Ikrar, Taruna. 2015. *Ilmu Neurosains Modern*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kushartanti, BM. Wara. “Perkembangan Aplikasi Neurosains Dalam Pembelajaran Di TK.” [online]. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131405898/pengabdian/Neurosains+dan+Pembelajaran.pdf>
- Larry R. Squire (ed). 2008. *Fundamental Neuroscience*, Third Edition. London: Elsevier & AP. [online] [https://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1906/cajal-article.html](https://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1906/cajal-article.html)
- Lucy, Bunda. 2012. *5 Menit Menguasai Hypnoparenting*. Jakarta: Penebar Plus.
- Mansur. 2005. *Pendidikan Anak Usia Dini Dalam Islam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Pasiak, T. 2003. *Revolusi IQ /EQ /SQ: Antara Neurosains dan Al-Quran*. Bandung: Mizan Pustaka.

- Pasiak, T. 2012. *Tuhan dalam Otak Manusia, Mewujudkan Kesehatan Spiritual Berdasarkan Neurosains*. Bandung: Mizan Pustaka.
- Prijosaksono, Aribowo, Marlan Mardianto. 2002. *Self Management: 12 Langkah Manajemen Diri*. Jakarta: Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Ramadhy, Sufyan. 2001. *Bagaimana Mengembangkan Kecerdasan?* Bandung: Sarana Panca Karya Nusa.
- Santrock, J. W. 2007. *Perkembangan Anak*. Jakarta: Erlangga.
- Schneider, Harry D. 2011. "Neuroscience." [online].  
<http://www.harrydschneidermd.com/html/neuroscience.html>
- Schunk, Dale H. 2012. *Teori-teori Pembelajaran: Perspektif Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Shor, R. E & Orne, E. C. 1962. *Harvard Group of Hypnotic Susceptibility*. California: Consulting Psychologist Press, Inc.
- Snell, R.S (1996). *Neuroanatomik Klinik*. Jakarta: EGC.
- Suyadi. 2012. "Model Pendidikan Karakter dalam Konteks Neurosains." *Proceeding Seminar Nasional*. Yogyakarta: Prodi PGMI Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga.
- Suyadi. 2014. *Teori Pembelajaran Anak Usia Dini dalam Kajian Neurosains*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tommerdahl, Jodi. "A Model For Bridging The Gap Between Neuroscience And Education." *Oxford Review of Education* No 1, Vol. 36 (Februari 2010):97-109.
- Widodo, Winarso. 2005. "Aplikasi Pembelajaran Di Jenjang Pendidikan Dasar Berbasis Ramah Otak Melalui *Brain Development Strategy*." *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*. Vol 2, No 1 (2015).
- Yustisia, N. 2012. *Hypnoteaching*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.