

METODE PEMBELAJARAN KARAKTER BERDASARKAN DINAMIKA PERKEMBANGAN OTAK

CHARACTER LEARNING METHOD BASED ON BRAIN DEVELOPMENT DYNAMICS

Nonny Swediati Ed.D

IRTD – Klinik Taman Bocah

nonny@ldp.net.id

Abstrak

Aspek yang sangat mendasar dalam proses belajar, berpikir, kreativitas, dan inteligensi tidak hanya ada atau terjadi dalam otak, tetapi proses tersebut berlangsung di seluruh tubuh dan bergerak. Fungsi Penginderaan melalui mata, telinga, hidung, lidah, kulit dan alat sensoris lainnya sesungguhnya merupakan fondasi dari pengetahuan manusia. Tubuh menjadi media yang mengumpulkan berbagai informasi tentang dunia luar melalui berbagai indera sensori tersebut. Gerakan adalah bagian tak terpisahkan dari seluruh proses mental. Dapat disimpulkan bahwa Penginderaan dan Gerakan tubuh menjadi sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan otak sejak seseorang masih berupa embrio dalam kandungan hingga usia lanjut. Penginderaan maupun Gerakan Tubuh yang menunjang perkembangan otak hanya dapat terealisasi dalam situasi yang nyaman dan tidak terancam. Kondisi yang menimbulkan stres terhadap salah satu atau keduanya akan menghambat atau bahkan menghentikan proses belajar yang sedang berlangsung.

Teori Triune Brain dan diaplikasikan dalam pendidikan memudahkan untuk mempelajari bagaimana terjadinya proses belajar yang menyenangkan sesuai dengan perkembangan otak. Kemudian konsep belajar dengan seluruh tubuh, bergerak, bermain dan keterhubungan merupakan faktor penting dalam proses pembelajaran.

Penerapan prinsip-prinsip ini pada anak-anak usia prasekolah serta anak-anak dengan kesulitan belajar di beberapa sekolah di daerah, terbukti berhasil membantu proses belajar mereka menjadi lebih mudah dan menyenangkan, dan dengan demikian hasilnya pun lebih baik juga.

Kata kunci: Teori Triune Brain, Bergerak, Belajar.

Abstract

Character Learning Method based on Brain Development Dynamics. Basic aspects of the learning process, thinking, creativity, and intelligence do not exist or occur in the brain only, but the process takes place throughout the body and moves. The sensing function through the eyes, ears, nose, tongue, skin, and other sensory devices is the foundation of our knowledge. The body becomes a medium that collects various information about the outside world through various sensory senses. And a movement is an integral part of the whole mental process. Thus, the sensing and movement of the body become very important in the growth and development of the brain from an embryo in the womb until old age. The sensing and movement of the body which supports brain development can only be reached in a comfortable and not threatened situation. Conditions that cause stress to sense one and or movement will inhibit or even stop the ongoing learning process. The applied of Triune Brain Theory in education makes it easy to learn, how a pleasant learning process occurs in line with brain development. Then, the concept "Learning with the whole body, moving, playing and connectedness is an important factor in the learning process. The application of those principles to pre-school children as well as children with learning difficulties in several schools at the village had proven to be successful in helping their learning process to be easier and more enjoyable, and thus the academic results are also better.

Keywords: *Triune Brain Theory, To Move, Learning*

PENDAHULUAN

Setiap kali kita berbicara tentang belajar, maka proses kognitiflah yang menjadi fokus pembicaraan. Lebih dari itu, selama ini metode pembelajaran pendidikan di Indonesia terutama berfokus pada teori belajar Bloom, Vygotsky, dan teori belajar lainnya yang membahas apa yang terjadi dalam otak (*Mind*) pada saat orang belajar, dan berbagai variabel yang berpengaruh pada proses kognitif tersebut. Kita telah melupakan aspek yang mendasar dalam pembelajaran, bahwa proses belajar, berpikir, kreativitas, dan inteligensi tidak hanya ada atau terjadi dalam otak, tetapi proses tersebut berlangsung di seluruh tubuh (Hannaford, 2005). Fungsi penginderaan melalui mata, telinga, hidung, lidah, kulit dan alat sensoris lain sesungguhnya fondasi dari pengetahuan manusia. Tubuh menjadi media yang mengumpulkan berbagai informasi tentang dunia luar melalui berbagai sensori tersebut. Sedangkan gerakan mengaktifkan seluruh organ dan sistem tubuh (termasuk seluruh sensori), melalui pesan-pesan yang disampaikan melewati serabut saraf secara sadar maupun tak sadar yang dijalankan dan diangkut dengan energi menuju ke otak, dan otak menjadi berfungsi maksimal, belajar menjadi lebih mudah (Hannaford, 2002). Oleh karena itu, Penginderaan dan Gerakan tubuh menjadi sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan otak sejak seseorang masih berupa embrio dalam kandungan sampai dengan usia lanjut. Namun demikian proses tersebut dapat terealisasi dalam situasi yang nyaman dan tidak terancam. Kondisi yang menimbulkan stres terhadap penginderaan dan gerakan akan menghambat atau bahkan menghentikan proses belajar yang berlangsung.

Teori perkembangan otak “Triune Brain” yang dikenalkan oleh MacLean (1990) berbentuk hirarki, yaitu *Reptilian Brain (Brain Stem)*, *Old Mammalian Brain (Limbic system)*, dan *Neocortex*. Teori tersebut kemudian dikembangkan dalam dunia pendidikan oleh Dennison, (1981, 1985, 2008) ahli pendidikan dan penggagas Brain Gym[®] yang memudahkan dan mempelajari proses belajar yang menyenangkan sesuai dengan perkembangan otak. Tiga bagian/hemisfer otak dari Dennison yang berupa hirarki juga, urutan dari bawah adalah Dimensi Fokus/Pemahaman, Dimensi Pemusatan/Pengaturan, dan Dimensi Lateralitas. Selanjutnya Hannaford (2005), seorang ahli Biologi dan juga pendidik, meluncurkan buku berjudul “*Smart Moves: Why Learning Is Not All In Your Head*”, yang isinya bahwa orang belajar menggunakan seluruh tubuh dan banyak bergerak agar belajar menjadi mudah dan menyenangkan. Konsep Bergerak dan Belajar dengan seluruh tubuh ini mempengaruhi dalam konsep pembelajaran untuk semua usia, dan untuk orang “*gifted*” bahkan sampai dengan “orang yang berkebutuhan khusus”.

Bergerak adalah pintu masuk untuk belajar yang diperkenalkan oleh Dennison (1981, 1987, 1998, 2006, 2010) belajar yang berdasarkan fungsi tiga belahan/hemisfer otak. Bagian pertama adalah *Brain Stem* yakni dimensi otak yang berfokus pada pemahaman yang berkaitan dengan pertanyaan: “dimana saya?”. *Brain stem* adalah daerah neural pertama yang berkembang di dalam uterus dan selama masa kanak-kanak. Batang otak berkembang menurut respon sensoris dan indra manusia terhadap lingkungan terdekat. Menjawab pertanyaan “dimana saya”? Indra manusia memberitahukan tentang bentuk kita, ukuran kita, pola gerak kita, dan juga lokasi kita yang ditentukan oleh batas-batas kita berada. Contoh, pada saat seseorang berada di ruang kelas yang baru, orang tersebut akan memilih tempat duduk yang aman dan nyaman supaya dapat melihat, dapat mendengar, dan dapat berpartisipasi selama belajar berlangsung. Jika tempat belajar “aman” dan nyaman sesuai keinginan, “*I am Safe*”, maka info masuk ke tahap berikut, yaitu dimensi pemusatan.

Bagian belahan otak selanjutnya ialah sistem limbik yakni dimensi pemusatan/ pengaturan. Bagian ini sering juga disebut juga sebagai otak tengah atau otak emosi, dan berkaitan dengan pertanyaan: “dimanakah itu?”. Dimanakah posisi seseorang dalam hubungan dengan orang lain atau obyek. Selanjutnya dengan kemampuan asosiatifnya akan muncul rasa gembira, takut, frustrasi, marah atau kesedihan. Karena itu proses asosiatif ini otak tengah menjadi penting untuk memori. Kemampuan manusia untuk hidup di dalam komunitas, sebagai makhluk sosial dikembangkan oleh ritme jantung yang cenderung mendekati orang lain untuk kerjasama maupun bermain dengan gembira. Dalam kondisi batang otak aman dan nyaman, maka otak tengah siap menerima pengalaman fisik dan emosional atau siap untuk melangkah maju. Sebaliknya, jika batang otak terancam, sistem limbik otak tengah akan memberi respon emosional, dan menggunakan anggota

tubuh untuk merespon dalam bentuk perkelahian, atau merespon dengan cara menangis atau berteriak. Atau, melarikan diri kembali ke batang otak sampai keadaannya aman, baru keluar lagi dan bermain. Keadaan ini yang sering kali disebut stres.

Stres sangat berpengaruh terhadap otak untuk dapat berfungsi optimal. Dalam dunia modern orang banyak berpikir dan terburu-buru sudah menjadi hal yang biasa, yang artinya sudah tercipta keadaan stres yang kronis. Dan keadaan seperti ini membuat orang mundur ke keadaan batang otak. Sering kali manusia bertemu dengan orang yang mengalami stres yang relatif lama, misalnya anak SD kelas 4 mogok sekolah. Keadaan ini terjadi karena di masa sebelumnya anak mengalami perasaan tidak aman atau tidak nyaman yang terjadi berkali-kali, contoh di “bully” teman sebayanya. Atau anak-anak di usia balita dipaksa, meski dipaksa secara halus, untuk belajar membaca atau berhitung. Awalnya, anak-anak senang karena sesuatu yang baru dalam bentuk 2 dimensi abstrak, namun karena perkembangan otak secara natural belum pada tahap tersebut, keadaan ini menjadikan stres yang kecil-kecil dan tidak nampak berpengaruh terhadap anak-anak yang belajar. Jika kondisi ini berlanjut, untuk sebagian besar anak, stres yang kecil-kecil bertambah sehingga membesar dan menjadi beban yang muncul anak bisa mogok sekolah atau berbuat sesuatu yang merupakan bentuk kompensasi atau mempertahankan hidup (*survival*). Tubuh manusia tidak didesain untuk mengatasi stres yang terus menerus, sehingga dapat muncul simptom-simptom sakit.

Jika limbik sistem ini didukung dengan rasa aman dan nyaman oleh Batang otak, maka akan muncul Percaya Diri, dan “*I connect*” (terhubung) dengan lingkungan, dan energi akan berlanjut dengan mudah ke bagian otak tertingggi untuk berpikir, yaitu otak lateral.

Belahan bagian otak ketiga adalah *lateral-cerebral cortex* yang berfokus pada dimensi komunikasi/berpikir. Bagian otak ini adalah otak yang tumbuh dan berkembang terakhir, maka sering disebut “Neocortex” dan dikenal juga dengan sebutan “Otak luhur”. Pada bagian ini telah muncul banyak teori tentang belajar, yaitu misalnya teori Bloom, Vigotsky, dan masih banyak lagi. Cerebral cortex ini terdiri dari 2 bagian, hemisfer kiri dan hemisfer kanan, berkaitan dengan pertanyaan: “Siapa saya? Apakah ini?”. Manusia dapat menyadari sesuatu dalam kaitannya dengan apa yang sedang dipikirkan atau direnungkan (menyadari secara konseptual).

Pada umumnya hemisfer kiri bertanggung jawab untuk pergerakan tubuh bagian kanan juga untuk mata dan telinga kanan, dan sebaliknya hemisfer bagian kanan bertanggung jawab untuk pergerakan tubuh bagian kiri, serta mata dan telinga kiri. Hemisfer kiri membuat pengalaman menjadi familiar dengan cara detail, linier dan berurutan, sehingga mudah untuk diikuti dan dipelajari secara bertahap pola bahasa dan perilaku. Hemisfer kanan menerima/merangkul informasi baru secara menyeluruh, spontan, melihat persamaan. Jika dua belahan hemisfer kiri dan kanan bekerjasama dengan baik, maka akan terjadi kemampuan belajar yang tinggi, yaitu berkaitan dengan kemampuan manusia yang linguistik, rasional, dan logis. Untuk mengaktifkan kerjasama antara hemisfer kiri dan kanan, maka perlu melakukan gerakan menyebrang garis tengah (misal gerakan silang, angka delapan tidur) sehingga kita lebih mampu berpikir positif, mendengar, melihat, menulis dan bergerak.

Untuk mengintegrasikan tiga hemisfer otak oleh Dennison mengembangkan gerakan-gerakan untuk mengintegrasikan otak agar otak berfungsi optimal, yang selanjutnya dikenal dengan gerakan *Brain Gym*.

Gerakan dimiliki oleh semua kehidupan dan akhirnya diakui sebagai salah satu pendorong pertumbuhan otak, pembelajaran dan pemikiran sepanjang hidup. Setiap gerakan menjadi penghubung penting untuk proses belajar dan berpikir. Seperti halnya dengan sistem indera manusia, manusia harus mengembangkan jaringan saraf kita sendiri yang rumit dari pola gerakan. Berpikir adalah respon terhadap dunia fisik manusia. Dalam mempelajari otak, hanya dapat dipahami dalam konteks realitas fisik, realitas tindakan. Gerakan adalah bagian integral dari semua proses mental, dari gerakan atom yang menembakkan gerakan molekuler yang mengatur gerakan seluler (listrik), hingga pemikiran yang dimanifestasikan dalam bentuk tindakan (Hannaford, 2005)

Kampermann dan Fred (1999) mengumpulkan bukti yang kuat bahwa sel-sel syaraf baru akan bertumbuh sampai kita meninggal, yaitu 6000 sel per hari, terutama di *hippocampus* tempat ingatan (memori) berproses. Van, Kampermann, dan Fred (1999) menemukan bahwa lingkungan yang diperkaya dapat meningkatkan

syaraf-syaraf pada *dentate gyrus* dari *hippocampus* tikus dewasa. Lebih lanjut tikus yang suka menggunakan roda berjalan, sel-sel syarafnya meningkat dua kali lipat.

Penelitian baru dari Herman, P. (2019); John, R (2008); dan Trost (2006) ini menguatkan pendapat Hannaford yang menunjukkan bahwa orang- orang yang aktif bergabung dalam gerakan mengintegrasikan, produksi *mitochondria* di otot dan otak meningkat, oleh karena itu manusia menjadi lebih fokus, berpikir lebih cepat dan situasi belajar lebih baik dibandingkan dengan grup yang tidak bergerak. Integrasi dengan gerakan silang adalah faktor utama dalam belajar dan sehat dalam kehidupan (David & Jacob, 2016).

Glenberg (2016) mengemukakan bahwa prosentase terbesar dari otak di desain untuk menggerakkan kita dari satu tempat ke tempat yang lain, menggerakkan kepala, mata, telinga untuk input sensori, dan menggerakkan tangan kita untuk berkomunikasi dan menggunakan alat. Proses kognisi yang lebih tinggi didasarkan dari pengalaman tubuh, seperti halnya sirkuit syaraf sensori dan motorik merupakan kognisi.

Perkembangan otak mulai di dalam kandungan dan berlangsung seumur hidup. Kita semua berkembang sesuai irama sendiri namun ada masa-masa ketika bagian otak tertentu lebih berkembang (*golden age*). Lebih lanjut, Hannaford (2005) menjelaskan keterkaitan pentingnya gerakan dan bagian otak yang sedang berkembang sesuai dengan usia, lihat tabel 1 berikut:

Tabel 1. Usia Belajar Berdasarkan Perkembangan Otak

Brain Stem/ Batang Otak- Pemahaman	Sistem Limbik : Pemusatan - Emosi
Konsepsi sampai umur 15 bulan → <i>Otak reptil/ batang otak</i>	Umur 15 bulan sampai 4 ½ tahun → <i>S i s t e m limbik/otak bagian tengah</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kebutuhan dasar mempertahankan hidup: makanan, merasa aman dan nyaman, terlindung 2. Pengembangan sensori mulai dengan sistem vestibular, kemudian pendengaran, taktil, mencium, mengecap, melihat → mengaktifkan panca indra dengan berbagai cara 3. Pengembangan motorik dari berbagai gerakan refleks ke gerakan badan inti (<i>core muscle</i>), tengkuk, tangan dan kaki mengantar ke kemampuan putar badan, duduk, merangkak dan jalan → eksplorasi motorik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemahaman diri/ orang lain, diri/ emosi, diri/ bahasa 2. Eksplorasi emosi; eksplorasi bahasa/komunikasi; imajinasi, makin menguasai motorik kasar, pengembangan ingatan dan hubungan sosial
Lateral/Neocortex: Komunikasi - Berpikir	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Umur ½ tahun sampai 7 tahun → <i>Otak Gestalt/Otak bagian kanan</i> Mengolah kesan umum; pengenalan dan pikiran kognitif; Gambar/gerakan/ ritme/ emosi/intuisi. Banyak bicara dan pikiran integratif 2. Umur 7 tahun sampai 9 → <i>Otak logis/bahasa/Otak bagian kiri</i> Pengolahan hal yang lebih detail dan linear. Memperdalam bahasa. Waktu tepat untuk belajar membaca dan menulis serta matematika . Pengembangan teknik tertentu seperti musik, seni, olahraga, menari, keterampilan tangan. 3. Umur 8 tahun: elaborasi <i>Frontal lobe</i> Perkembangan motorik halus – peningkatan kemampuan, kata batin – kontrol perilaku sosial, Motorik halus kerjasama mata kiri dan kanan (<i>eye teaming</i>) dan fokus untuk 2D 	

-
4. Umur 9 -12 tahun: Elaborasi *Corpus Callosum* meningkat dan mielinisasi (proses pembentukan selubung mielin)
Proses keseluruhan otak, terjadi “pemangkasan” neuron yang tidak digunakan di relokasi untuk belajar bahasa asing sebelum umur 10 tahun. Pola-pola yang rumit, *grammar*, mengeja, teknik musik
 5. Umur 12 -16 tahun: Pertumbuhan hormonal
Belajar tentang tubuh sendiri, jati diri, orang lain, komunitas, kehidupan yang berarti melalui kesadaran sosial.
 6. Umur 16 -21 tahun: Mempertajam keterampilan kognitif
Memproses keseluruhan pikiran/tubuh, interaksi sosial, perencanaan masa depan, bermain dengan ide-ide baru dan kemungkinan-kemungkinannya
 7. Umur 21 tahun + : Elaborasi dan pematangan *Frontal Lobe*
Mematangkan keterampilan motorik halus, *insight*, sistem berpikir secara global dan berpikir formal tingkat tinggi. Mematangkan emosi – altruisme, Cinta, *Compassion*
-

Sumber: Hannaford (2005); Koester (2004).

Pembelajaran karakter atau yang sering dikenal juga sebagai watak telah menjadi fokus pendidikan akhir-akhir ini. Menurut wikipedia karakter adalah sifat batin yang mempengaruhi segenap pikiran, perilaku, budi pekerti, dan tabiat yang dimiliki manusia atau makhluk hidup lainnya. Manusia yang memiliki karakter berkualitas adalah manusia yang mampu mempertahankan apa yang diyakini dan tahu siapa dirinya. Pembelajaran karakter dimulai dari lingkungan tempat tinggal sampai dengan masuk lembaga-lembaga formal. Peranan orang tua sangat penting dalam awal pembelajaran karakter ini, lingkungan tempat tinggal, dan selanjutnya pihak diluar lingkungan tempat tinggal.

Paparan tentang otak dan fungsinya, dan juga perkembangan fungsi otak, perlu dipahami oleh para pendidik untuk dapat melakukan pembelajaran/penanaman karakter yang berkualitas. Misalnya untuk anak-anak dari dalam kandungan sampai usia kira-kira 15 bulan, yaitu masa batang otak berkembang, rasa aman sangat diperlukan, supaya emosinya bisa terlibat di masa depannya (sistem limbik berfungsi). Rasa diterima oleh kedua orang tuanya menjadi hal yang utama, sehingga anak memiliki kepercayaan diri untuk melanjutkan belajar. Pada saat ini anak mulai belajar berjalan diawali dengan merangkak, tahap ini sangat penting karena dengan merangkak anak belajar untuk melintasi garis tengah tubuh dan sekaligus belajar untuk melawan gravitasi, kegiatan ini merupakan dasar belajar dengan kognisi. Tahap perkembangan otak berikutnya, yaitu sistem limbik, dalam pembelajaran hindari kata “Jangan/Tidak” atau ancaman-ancaman untuk menakut-nakuti. Di tahap ini belajar masih sangat memerlukan contoh yang nyata (3D) dan anak masih perlu banyak bergerak untuk memperkaya syaraf-syaraf belajar di otaknya, dan di usia 1,5 hingga 5 tahun tidak dianjurkan belajar yang abstrak 2D (misalnya Calistung), pada masa ini adalah masa – masa untuk berpikir kreatif, berolah raga, menari, bermain musik yang pada dasarnya masih banyak bergerak dan bermain. Penanaman bersosialisasi, sopan santun, sportivitas, cinta lingkungan dan hal-hal yang berkaitan dengan budi pekerti justru hal yang diperlukan pada masa-masa ini. Pada saat Pendidik mulai mengajarkan membaca, menulis dan berhitung yang lebih banyak unsur abstraknya, pada saat itu Pendidik mulai membuat stres kecil kepada anak didiknya.

Menurut Demuth (2017) konsep pembelajaran di sekolah dengan bergerak untuk integrasi otak dan belajar berdasarkan dengan perkembangan otak mulai diaplikasikan di TK Dorkas Tomohon oleh Frieda Legi-Lengkong pada tahun 1998. Kemudian diterapkan juga pada guru TK dan SD di Minahasa dan Sangihe, Sulut. Hasil observasi dan evaluasi menunjukkan bahwa kemampuan anak-anak TK bisa menghafal lagu dengan cepat dan banyak (30 lagu), lebih mudah menjawab pertanyaan-pertanyaan setelah mengikuti cerita, menyusun *puzzle* lebih cepat, dan yang menonjol adalah perkembangan gerak motorik kasar dan halus yang rata-rata baik, serta kenakalan menurun. Pada tahun 2003/2004 dilakukan studi di SMP Negeri 1 Tomohon dengan N= 246. Hasilnya semua siswa lulus UAN SMP, dan peningkatan nilai akademis sangat signifikan, terutama pada siswa-siswa yang cenderung mendapat nilai rendah.. Tahun 2008, Taman Pendidikan Anak Bangsa

(TPAB) di Mataram, NTB, mengadaptasi konsep Gerak, lagu dan belajar. Dan paparan dari KepSek TPAB, program sekolah diubah, setiap pagi senam integrasi otak dengan musik, hasilnya dalam 2 minggu, anak-anak mengalami peningkatan pemahaman lateral. Dan di akhir tahun 2008 meraih PAUD unggulan tingkat provinsi dari Subdit Direktorat PAUD.

Di Yogyakarta, terdapat beberapa TK mulai memasukkan program senam sebelum belajar/masuk kelas, dan beberapa sekolah di tingkat menengah (negeri dan madrasah). Kepala Sekolah menyatakan imbasnya anak menjadi lebih mudah fokus dan mudah belajar. Di tingkat SMA, salah satu sekolah yang sudah menerapkan programnya adalah SMA Negeri 2 Playen, Gunung Kidul yang telah menerapkan gerak integrasi otak sebelum pelajaran dimulai. Hasilnya, lulusan dari SMAN 2 Playen jumlah siswa yang diterima di Perguruan Tinggi meningkat hampir dua kali lipat.

Studi tentang gerak integrasi otak, mulai diminati meskipun masih dalam skala kecil, misalnya dari Inaya (2016) meneliti tentang perbedaan perkembangan motorik halus pada anak usia 4-5 tahun sebelum dan sesudah melakukan senam otak. Hasilnya memang terjadi perbedaan yang signifikan pada perkembangan motorik halusnya sebelum dan sesudah melakukan gerak integritas otak selama 2 minggu. Sedangkan studi yang terkini yang dilakukan oleh Setiyanto (2019) yang meneliti pengaruh *Brain Gym* terhadap kemampuan kognitif dan perubahan emosi pada anak pra sekolah, hasilnya menunjukkan kemampuan kognitif meningkat dan emosi anak menjadi lebih tenang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi gerak dan integrasi otak dan juga testimoni guru dan kepala sekolah menunjukkan bahwa kemampuan anak dalam bidang akademis dan pengendalian emosi meningkat lebih baik, anak lebih mudah fokus, dapat mengendalikan emosi, dan nyaman belajar.

Metode Pembelajaran Karakteristik di sekolah seyogyanya di mulai dari usia di bawah lima tahun dengan memperhatikan dinamika perkembangan otak dan banyak bergerak. Dengan banyak bergerak sel syaraf di otak bertumbuh lebih banyak dan lebih cepat, di samping itu materi ajar juga berbentuk nyata bukan hanya melihat buku atau komputer, atau bukan hanya berbentuk lisan. Penjelasan juga perlu diikuti dengan contoh-contoh sehingga pembelajar tetap dengan materi yang 3D atau nyata. Pembelajaran Membaca, Menulis dan Berhitung di usia 5 tahun kebawah untuk kebanyakan anak dapat membuat stres, jika stres tersebut berkelanjutan, anak di masa datang bisa bermasalah dalam belajar.

Gerakan adalah pintu masuk untuk belajar adalah benar. Gerakan-gerakan untuk mengintergrasikan otak dapat berbentuk bermain atau cerita, sehingga anak-anak senang dan nyaman. Untuk anak remaja, dewasa bahkan lansia, konsep Bergerak tetap berlaku karena sel-sel syaraf otak terus berkembang sampai mati. Olah raga adalah sesuatu yang baik untuk pembentukan karakteristik, misal kerjasama, sportivitas, disiplin, tanggung jawab dan masih banyak lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Demuth, E. (2017). *Hand out brain gym (senam otak) : Tiga dimensi otak dan 26 gerakan*. Yayasan Kinesiologi Indonesia.
- Dennison, P. E. (1987). *Educ-K for kids*. California: Edu-Kinesthetics. Inc.
- Dennison, P. E. (1998). *Switching on the whole brain answer to dyslexia*. California: Edu-Kinesthetics. Inc.
- Dennison, P. E. (2006). *Brain gym and me: Reclaiming the pleasure of learning*. California: Edu-Kinesthetics. Inc.
- Dennison, P. E. (2010). *Brain gym teacher edition*. California: Edu-Kinesthetics. Inc.
- Glenberg, A. (2010). Embodimen as a unifying perspective for psychology In Wiley Interdisciplinary Reviews. *Cognitive Science, 1*.
- Hannaford, C. (2002). *Awakening the chlld heart*. Hawaii: Jamila Nur Publising.
- Hannaford, C. (2005). *Smart moves: Why learning is not all in your head*. Salt Lake City: Great River Books.

- Inaya, G. (2016). Perbedaan perkembangan motorik halus anak usia 4-5 tahun siswa TK Papahan 03 sebelum dan sesudah senam otak di Karanganyar. *Skripsi S1 Program Studi Kebidanan STIKES Ngudi Waluyo Ungaran*.
- Jacob, & David, R. (2016). How does exercise benefit cognition? *Scientific American Mind edition Sept/Oct*.
- Kampermann, G., & Fred, G. H. (1999). New nerve cells for the adult brain. *Scientific American edition May*, 48-53.
- Koester, C. (2004). *Interfacing brain gym with children who have special needs: Course manual for brain gym*. California: Edu-Kinesthetics, Inc.
- MacLean, P. D. (1990). *The triune brain evolution*. New York: Plenus Press.
- Setiyanto, A. (2019). Pengaruh brain gym terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan perubahan emosi pada anak usia pra sekolah di TK Kristen Widya Wacana, Purwodadi . *Skripsi S1 Program studi Keperawatan Universitas Muhammadiyah Kudus*.
- Trost, S. G. (2006). Physical education, physical activitiy and academic performance active living research in San Diego State University. *Fall Research Brief Journal edition March* , 30-31.
- Van, H. P., Kampermann, G., & Fred, H. G. (1999). Running increases cell proliferation nuerogenesis in the adult mouse. *Nature Neuroscience edition March*, 266-270.