

IMPLIKASI KINERJA OTAK TERHADAP PEMBELAJARAN PSIKOMOTORIK DI SD/MI

Andi Prastowo

Program Studi PGMI Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga
Email: anditarbiyah@gmail.com

ABSTRAC

Indonesian national educational challenges in the form of low quality of human resources, especially in the aspect of hardskill shows the low quality of the development and psychomotor domains of learning at the level of elementary school and madrasa ibtidaiya. For that we need renewal psychomotor learning based on how the human brain. As we know from recent research that various developments and recent discoveries in the field of neuroscience have brought the findings were very helpful in increasing the effectiveness of the learning process, including psychomotor domains. In this case, there are three parts of the brain that has an important role in organizing and managing how humans learn new skills, namely the frontal lobe, motor cortex, and cerebellum. As for success in the learning process, the psychomotor learning activities should be carried out through the formation stage of the plan, the training phase of guided practice followed by independent practice, and autonomous stage.

Key words: *psychomotor learning, neuroscience, elementary schools, madrasa ibtidaiya*

A. PENDAHULUAN

Tantangan pendidikan nasional Indonesia saat ini masih berat. Hal tersebut ditandai dari beberapa indikator sebagai berikut: *pertama*, lemahnya kualitas sumber manusia Indonesia. Seperti disebutkan dalam hasil pemeringkatan kualitas sumber daya manusia negara-negara di dunia yang dilakukan oleh UNDP, Indonesia sejak 1995 sampai 2014 secara fluktuatif menurun dan berkisar pada peringkat ke-104 sampai ke-123, terakhir pada tahun 2015 Indonesia berada di peringkat ke-110 (Gambar

1).¹ Bandingkan dengan negara-negara tetangga terdekat seperti Singapura, Brunei Darussalam, Malaysia, dan Thailand, Indonesia masih jauh tertinggal. Pada tahun 2014, Singapura berada pada peringkat ke-11, Brunei Darussalam ke-31, Malaysia ke-62, Thailand ke-93, namun Indonesia masih lebih baik dari Philina yang

1 Ace Suryadi, *Pendidikan Indonesia Menuju 2025 "Outlook: Permasalahan, Tantangan dan Alternatif Kebijakan*, (Bandung: Remaja Rosakarya, 2014), hlm. 20 ; Mohammad Ali, *Pendidikan untuk Pembangunan Nasional* (Bandung: Imperial Bhakti Utama, 2009), hlm. 28

berada di peringkat ke-115, Vietnam ke-116, Timor Leste ke-133, Laos ke-141, Kamboja ke-143, dan Myanmar ke-148.²



Gambar 1

Peringkat HDI Indonesia dari Tahun 1995 sampai 2015

Kedua, lemahnya kompetensi pekerja lulusan SMA/SMK dan sebagian lulusan perguruan tinggi, baik dari aspek *hardskill* maupun *softskill*. Sebagaimana diungkapkan Satrio Soemantri

Brodjonegoro (Kompas, 20/9/2016),³ bahwa dari survei langsung pada tahun 2015 ke 460 perusahaan kecil menengah dengan sektor usaha yang beragam dan ukuran perusahaan yang juga beragam. Sebaran perusahaan yang disurvei termasuk di Jawa, Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi dengan pola yang sedemikian rupa hingga merepresentasikan profil perusahaan yang ada di Indonesia. Salah satu hasil survei yang menonjol adalah keluhan sebagian besar perusahaan terhadap lemahnya *soft-skill* para pekerja yang sebagian besar lulusan SMA/SMK dan sebagian lagi lulusan perguruan tinggi. Keluhan terhadap lemahnya

hard-skill juga terungkap dalam survei tersebut, tetapi perusahaan mengakui bahwa lebih mudah bagi mereka membekali *hard-skill* para pekerja melalui berbagai pelatihan singkat dan magang. Adapun hasil survei perihal *soft-skill* yang menonjol adalah sebagai berikut: 92 persen menyatakan bahwa para pekerja sangat lemah dalam membaca meskipun dalam bahasa Indonesia; 90 persen dalam menulis; 83 persen dalam kemampuan berkomunikasi; dan 82 persen dalam kemampuan bekerja di dalam tim.

Mencermati setidaknya-tidaknya dari dua tantangan besar bangsa Indonesia tersebut, dari segi kualitasnya, pendidikan di Indonesia sebagai salah satu bidang utama yang dianggap paling berperan dalam upaya peningkatan mutu sumber daya manusia menjadi dipertanyakan. Salah satunya, yakni kualitas pendidikan pada level pendidikan dasar di Sekolah Dasar ataupun Madrasah Ibtidaiyah. Hal ini dikarenakan pendidikan dasar sebagaimana diungkapkan Collier, Houston, Schematz, dan

2 UNDP, “2014 Human Development Report”, <http://www.undp.org/content/undp/en/home/presscenter/events/2014/july/HDR2014.html> diunduh tanggal 24/11/2016; Lethina Sulthani, “UNDP: Peringkat Pembangunan Manusia Indonesia 'Jalan di Tempat'”, diunggah pada tanggal 15/12/2015 di <http://www.benarnews.org/indonesian/berita/hdi-indonesia-12152015164648.html>, diunduh pada tanggal 24/11/2016

3 Satrio Brojosoemantri, “Ketidakberdayaan Negara”, *Kompas*, Selasa, 20/9/2016

Walsh dalam Sidi⁴ memiliki tujuan utama yaitu: (1) membantu peserta didik mengembangkan segi intelektual dan mental; (2) membantu pertumbuhan peserta didik sebagai individu yang mandiri; (3) membantu peserta didik sebagai makhluk sosial; (4) membantu peserta didik belajar hidup dengan perubahan-perubahan; dan (5) membantu peserta didik meningkatkan kreativitasnya. Ali juga mengatakan bahwa tujuan penyelenggaraan pendidikan dasar (SD/MI dan SMP/MTs) adalah menyiapkan siswa agar menjadi manusia yang bermoral, menjadi warga negara yang mampu melaksanakan kewajiban-kewajibannya, dan menjadi orang dewasa yang mampu memperoleh pekerjaan. Dan, secara operasional, tujuan pokok pendidikan dasar adalah membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan intelektual dan mentalnya, proses perkembangan sebagai individu yang mandiri, proses perkembangan sebagai makhluk sosial, belajar hidup menyesuaikan diri dengan berbagai perubahan, dan meningkatkan kreativitas.⁵ Tidak berbeda dengan pandangan Marzano dan Brunner yang menyatakan bahwa secara berjenjang orientasi pendidikan peserta didik pada tiap jenjang pendidikan berbeda-beda. Pada jenjang SD/MI, orientasi utamanya yaitu terletak pada pengembangan ranah sikap, diikuti ranah keterampilan, dan sikap; dan semakin tinggi jenjang pendidikan maka orientasi ranah sikap semakin mengecil,

orientasi ranah keterampilan dan pengetahuan semakin membesar.⁶

Dari uraian di atas jika ditarik benang merah maka sangat dimungkinkan bahwa lemahnya kompetensi sumber daya manusia, salah satunya pada aspek *hardskill*, dikarenakan faktor pengembangan ranah psikomotorik di jenjang SD/MI. Karena pengembangan ranah psikomotorik pada jenjang ini menjadi hal yang penting dan menjadi orientasi terbesar kedua setelah sikap, dan baru diikuti ranah pengetahuan. Oleh karena itu, kegagalan dalam proses pembelajaran pada ranah psikomotorik dapat mengganggu perkembangan peserta didik pada jenjang berikutnya. Untuk itu penting untuk dikaji secara lebih mendalam tentang pembelajaran pada ranah tersebut.

Salah satu inovasi terbaru dalam dunia pendidikan yaitu ditemukan dan mulai diterapkannya temuan-temuan terbaru dalam bidang neurosains dalam bidang pendidikan, salah satunya untuk pembelajaran psikomotorik yang efektif. Seperti diungkapkan David A. Sousa bahwa perkembangan temuan-temuan riset di bidang Neurosains pada beberapa dekade terakhir sangat pesat yang sangat berguna dalam menjelaskan secara lebih detail mengenai bagaimana cara otak manusia didesain untuk belajar sekaligus dampaknya, di mana hal tersebut sulit ditemukan pada perspektif keilmuan yang lain.⁷ Di satu sisi lain, seperti kritik yang disampaikan oleh Eric Jensen bahwa selama ini pula para praktisi pendidikan (guru maupun dosen, dan pendidik

4 Indra Jati Sidi, *Menuju Masyarakat Belajar: Menggagas Paradigma Baru Pendidikan* Cet. II (Jakarta Selatan: Paramadina bekerjasama dengan Logos Wacana Ilmu, 2003), hlm.78-79

5 Mohammad Ali, *Pendidikan untuk Pembangunan Nasional* (Bandung: Imperial Bhakti Utama, 2009), hlm. 290-291

6 Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kemendikbud, *Rasionalisasi Kurikulum 2013* (Jakarta: Kemendikbud, 2013) hlm. 21

7 David A. Sousa, *Bagaimana Otak Belajar: Edisi Keempat*, Diterj.oleh: Siti Mahyuni (Jakarta: Indeks, 2012), hlm. 5-6

lainnya) mengerjakan proyek yang berpusat pada otak manusia, tetapi pemahaman mereka tentang cara otak manusia belajar masih sangat minim. Sementara itu, Neurosains menyediakan pemahaman dan temuan-temuan riset yang lebih detail tentang bagaimana cara otak dirancang secara alamiah untuk belajar.⁸

Dari uraian tersebut terlihat jelas bahwa persoalan pemahaman tentang bagaimana cara kerja otak dalam pembelajaran menjadi hal yang pokok dan penting pada saat ini. Namun di satu sisi yang lain, para praktisi pendidikan, termasuk guru masih lemah dalam memanfaatkan temuan-temuan riset tentang bagaimana cara otak dirancang untuk belajar secara alami dengan demikian pembelajaran bisa berlangsung secara efektif, termasuk dalam kaitannya dengan pembelajaran psikomotorik. Untuk itu, pada artikel ini dibahas tentang: *pertama*, bagaimana kinerja otak manusia dalam mempelajari keterampilan baru? *Kedua*, bagaimana prinsip-prinsip pembelajaran psikomotorik di SD/MI yang berbasis kinerja otak?

B. PEMBAHASAN

1. Kinerja Otak dalam Mempelajari Keterampilan Baru

Struktur materi otak manusia terdiri dari sekitar 72-78% air, 10-12% protein dan 8-10% lemak. Otak orang dewasa beratnya sekitar 1,4 kg atau sekitar 2% total berat tubuh. Otak wanita sedikit lebih ringan 100 hingga 150 gram dari otak pria. Otak bekerja nonstop walaupun manusia sedang tidur. Meskipun beratnya hanya sekitar 2% dari berat tubuh, otak ternyata mengkonsumsi sekitar 20% dari suplai oksigen tubuh 20% dari kalori yang

dibutuhkan. Semakin keras manusia berpikir, akan semakin banyak kalori yang dibakar.⁹ Oleh karena itu, menurut Eric Jensen nutrisi yang baik mempromosikan pemfungsian neuron yang sehat. Di sinilah kebutuhan terpenting otak adalah oksigen dan glukosa, dan satu-satunya cara untuk memberikan bahan bakar ini adalah mengkonsumsi makanan yang kaya akan nutrisi yang diperlukan tersebut. Kebutuhan paling penting kedua, yaitu air (air murni). Karena pentingnya peran air ini maka otak sensitif terhadap level cairan tubuh. Jika levelnya merosot, hipotalamus di aktivasikan, dan ia mengirim pesan untuk mengoreksi situasi. Satu tanggapan segera untuk *survival* bisa mengganggu proses belajar. Darah juga sangat sensitif terhadap perubahan pH. Terlalu banyak asam atau alkalin itu jelek. Transmisi neuronal sangat peka terhadap polaritas sel, yang dipengaruhi oleh air. Jus buah, minuman ringan, kopi, dan teh semuanya diuretik (mereka memberikan air pH yang kurang netral kepada sistem karena gula dan komponen-komponen lain mengikat air, dan diperlakukan sebagai manakan otak). Maka paling baik untuk memastikan bahwa tubuh manusia telah mengkonsumsi cukup air murni.¹⁰

Dalam penelitian McKinely dan Johnson pada tahun 2004 ditemukan bahwa efek dari air terhadap tugas satu tugas pengolahan-informasi visual yang cepat (*RVIP: Rapid Visua Information-Strategy*) itu sangat berbeda antara siswa yang tingkat kehausan mereka berperingkat “tinggi”, dan mereka yang kehausannya berperingkat “rendah”. Jika kehausan awal itu tinggi, semakin banyak

8 Eric Jensen, *Pemelajaran Berbasis-Otak*, Diterj. oleh: Benyamin Molan (Jakarta: Indeks, 2011), hlm. 5-7

9 Adi W. Gunawan, *Genius Learning Strategy: Petunjuk Praktis untuk Menerapkan Accelerated Learning*, Cet. V (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2012), hlm. 55

10 Eric Jensen, *Pemelajaran Berbasis-Otak....*, hlm. 88-90

air ditenggak, semakin tinggi kinerja. Jika kehausan awal itu rendah, semakin banyak air ditenggak, semakin jelek kinerja. Dari penelitian ini rekomendasi yang dikemukakan adalah dilarang menjejali air pada siswa setiap 10 menit. Meminum delapan gelas air sehari selama waktu ketika seseorang benar-benar harus (perlu merenggangkan konsumsi air lebih sering sepanjang hari). Minum air dapat meningkatkan atau melemahkan kinerja mental, tergantung ada perbedaan-perbedaan kecil dalam hal kehausan.¹¹

Di samping itu, pemberian vitamin yang cukup setiap hari selain makan bayam, jeruk, *seafood*, daging ayam, dan makanan-makanan yang mengandung vitamin penting bagi otak. Seperti dalam studi Benton dan Robert dalam Jensen diungkapkan bahwa dengan pemberian suplemen vitamin pada kelompok eksperimen yang berusia 9-12 dan 13 tahun menunjukkan kenaikan signifikan pada ketajaman visual, waktu reaksi, dan intelegensi mereka dibandingkan kelompok kontrol yang hanya diberikan suplemen plasebo (tipuan, bukan benar-benar suplemen). Hal serupa juga terungkap dalam penelitian LaRue dan rekan-rekannya dalam Jensen, yakni suplemen vitamin dapat menghasilkan manfaat, bahkan jika orang sudah makan secara cerdas. Dari pengamatan terhadap 137 peserta sehat yang tua, selama enam tahun, dan menemukan bahwa mayoritas besar dari mereka yang meningkatkan kinerja mereka pada tes memori, visuospasial, dan abstrak (mulai diberikan pada 6 tahun sebelumnya) setelah mengkonsumsi suplemen vitamin C, E, A, B, B₁₂, dan asam folik sambil secara rutin. Riset Riggs melakukan studi pula tentang efek kognitif dari vitamin B₁₂, B₆, serta asam folik, dan menemukan bahwa para peserta dengan

level vitamin tertinggi dalam darah mereka berkinerja, jauh lebih baik pada tes memori dan *spatial copying*, ketimbang mereka yang memiliki level lebih rendah dari vitamin-vitamin ini.¹²

Urgensi nutrisi bagi otak seperti itu bisa terjadi karena otak manusia menggunakan tirosina (*tyrosine*) untuk membuat neurotransmitter dopamin dan *norepinephrine*. Dua kurir kimia yang ditugaskan secara elektrik ini penting bagi kesiagaan, pemikiran yang cepat, dan reaksi cepat, serta membantu manusia melakukan kalkulasi, mempertahankan rentang perhatian, dan meningkatkan kesadaran. *Tyrosine* ditemukan dalam makanan yang kaya-protein, seperti produk susu, ikan, telur, dan tahu atau tempe. Sayangnya, banyak siswa umumnya lebih banyak mengkonsumsi karbohidrat untuk sarapan pagi, dibandingkan protein.¹³

Di samping itu, ketika manusia dilahirkan, satu organ yang terdiri dari 1 triliun sel otak. Dari 1 triliun ini, 100 miliar adalah sel otak aktif dan 900 miliar sel otak pendukung. Semua manusia lahir dibekali jumlah sel otak yang sama banyak. Tidak ada yang diberi lebih banyak atau lebih sedikit. Namun yang harus disadari adalah jumlah yang sedemikian banyak hanyalah berupa potensi yang harus dikembangkan. Sebagai perbandingan, jumlah sel otak lebah 6.000, lalat buah 100.000, tikus 5 juta, dan monyet 10 miliar. Kecerdasan manusia tidak hanya ditentukan semata oleh jumlah sel otak yang ia miliki tetapi lebih ditentukan oleh seberapa banyak koneksi yang bisa terjadi di antara masing-masing sel otak. Sel otak dapat memiliki kemungkinan koneksi mulai dari 1 hingga 20.000 koneksi. Koneksi antarsel otak akan terjadi jika manusia

11 *Ibid.*, hlm. 91

12 *Ibid.*, hlm. 86-87

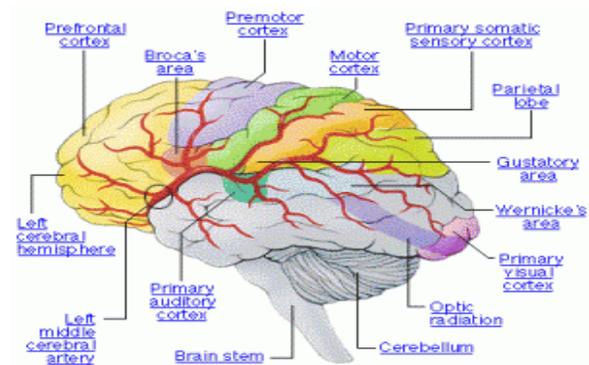
13 *Ibid.*

menggunakan dan melatih otaknya. Semakin sering otak digunakan dan dilatih, semakin banyak koneksi yang terjadi. Namun, perlu diingat bahwa koneksi itu hanya akan terjadi bila manusia dapat menciptakan arti pada apa yang ia pelajari.¹⁴

Hal yang sama juga dikemukakan Taruna Ikrar bahwa perkembangan otak dipengaruhi oleh proses yang terjadi akibat paparan lingkungan. Hal ini tidak terlepas dari proses belajar, yang pada hakikatnya merupakan interaksi berbagai proses seperti menciptakan, memperkuat, dan membangun koneksi antarneuron (sinapsis). Sinapsis otak dengan membentuk jalur yang menghubungkan bagian otak dengan segala sesuatu yang dilakukan manusia seperti proses pernafasan, tidur, berpikir, dan merasakan. Ditegaskan pula oleh Ikrar bahwa esensi perkembangan otak terjadi *postnatal* (setelah lahir). Hal ini dikarenakan saat lahir, sinapsis antarneuron belum terbentuk maksimal. Saat lahir, sinapsis utama terkait dengan fungsi vital, seperti denyut jantung, pernafasan, pencernaan, dan tidur. Pengembangan sinapsis akan maksimal, pada tingkat selama anak, di tahun-tahun awal dan di usia muda. Sehingga di saat inilah, anak diupayakan terpapar pengalaman positif secara maksimal. Pada puncaknya, pada korteks serebral yang sehat dan balita dapat membuat sekitar 2 juta sinapsis. Pada saat anak-anak, otak mereka memiliki kira-kira 1,000 triliun sinapsis. Lebih banyak dari yang mereka butuhkan. Beberapa sinapsis diperkuat dan tetap utuh, tetapi banyak yang tidak digunakan. Proses perkembangan sinapsis sangat penting untuk kemajuan perkembangan dan pertumbuhan otak. Pada saat anak mencapai remaja, perkembangan otak berlanjut sepanjang

umur. Hal ini memungkinkan manusia untuk terus belajar, mengingat, dan beradaptasi dengan keadaan baru.¹⁵

Otak, organ yang sangat vital, terdiri dari saraf dan jaringan pendukung. Jaringan penunjang tersebut berupa jaringan tengkorak, jaringan ikat, otot, dan cairan pelindung. Organisasi struktur otak dapat diklasifikasikan sebagai berikut: otak besar, bagian otak besar dibagi menjadi dua, yaitu otak kiri dan kanan. Kedua belahan otak tersebut dihubungkan oleh seraf saraf yang disebut *corpus callosum*. Hal yang sangat menarik dari struktur dan organisasi otak ini, misalnya belahan kanan otak mengendalikan sisi kiri tubuh, demikian pula; sebaliknya belahan otak kiri mengendalikan sisi kanan tubuh. Morfologi atau bentuk permukaan luar otak bagian korteks serebral berwarna abu-abu. Pada area korteks mengandung sel-sel saraf yang saling terkoneksi dengan sel-sel otak yang disebut sinapsis, dan berfungsi mengendalikan aktivitas otak. Daerah otak besar dibungkus oleh myelin yang berperan sebagai penghubung informasi antara otak dan sumsum tulang belakang.¹⁶



Gambar 2

14 Adi W. Gunawan, *Genius Learning Strategy...*, hlm. 55-56

15 Tauna Ikrar, *Ilmu Neurosains Modern* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015), hlm. 37-39

16 *Ibid.*, hlm. 141-142

Empat Lobus Utama dalam Otak Manusia¹⁷

Otak terdiri dari empat lobus utama (Gambar 2), yakni lobus frontal, parietal, temporal, dan oksipital. Setiap lobus memiliki fungsi yang khas dan berbeda-beda. Lobus frontal berfungsi sebagai pengendali gerakan tubuh, khususnya aktivitas berbicara, perilaku, ingatan, emosi serta fungsi intelektual, seperti proses berpikir, penalaran, pemecahan masalah, pengambilan keputusan dan perencanaan.¹⁸Lobus parietal mengatur sensasi, seperti tekanan, sentuhan, rasa sakit, dan suhu. Demikian juga mengatur orientasi dan posisi tubuh, berupa pemahaman ukuran, bentuk dan arah. Lobus temporal mengontrol fungsi pendengaran, ingatan, atau memori serta emosi. Terakhir, lobus oksipital berfungsi mengatur fungsi penglihatan. Selanjutnya, di kedua hemisfer otak besar, masih dalam struktur sistem saraf pusat, juga terdapat otak kecil (serebelum). Otak kecil terletak di bawah otak besar di bagian belakang otak. Otak kecil ini memperlihatkan dua bagian besar, yaitu bagian yang berwarna abu-abu dan warna putih. Serebelum itu bertanggungjawab secara fungsional dalam mengatur dan menentukan gerakan, sikap, keseimbangan badan, kemampuan refleksi tubuh, serta fungsi yang

lebih kompleks seperti berjalan, berbicara. Demikian juga, otak kecil bertanggungjawab mengumpulkan informasi sensorik dari tubuh. Terakhir, batang otak (*brain stem*) merupakan bagian yang sangat penting dari sistem saraf pusat. Batang otak adalah bundel dari jaringan saraf di dasar otak penghubung otak dan sumsum tulang belakang, serta mengirimkan pesan antara berbagai bagian tubuh dan otak. Batang otak memiliki tiga bagian utama, yaitu otak tengah, pons, dan medula oblongata. Peran batang otak amat penting dalam kehidupan seseorang, untuk mengontrol pernapasan, suhu tubuh, tekanan darah, denyut jantung, rasa lapar, dan haus.¹⁹

Secara umum, Taruna Ikrar menjelaskan bahwa gerakan tubuh merupakan akibat dari kontraksi otot-otot yang mendapat rangsangan dari sistem saraf atau neuron. Dalam beberapa kasus, hubungan antara *input* sensorik dengan *output* motorik berlangsung sederhana. Misalnya, saat tangan menyentuh kompor panas memunculkan gerakan refleks penarikan segera dari sumber panas. Dengan kata lain, gerakan merupakan hasil dari sejumlah perintah untuk otot-otot tertentu dalam tubuh untuk mengerahkan kekuatan terhadap rangsangan. Secara teknis, mekanisme gerakan tubuh dijelaskan oleh Ikrar sebagai berikut: motor neuron (tipe alfa), menginervasi otot rangka. Akibatnya, otot berkontraksi, lalu terjadilah gerakan. Motor neuron melepaskan neurotransmitter (yaitu asetikolin) di sinapsis pada persambungan neuron-muskuler. Saat asetikolin mengikatkan diri di reseptor asetikolin pada serat otot, terjadi aksi potensial yang disebarkan di sepanjang serabut otot. Aksi potensial ini memicu kontraksi otot. Pada saat berkontraksi, jika panjang otot tetap, maka kontraksi yang demikian disebut

17 Ahmad Nuranto, "Jenis serta Struktur Otak", dalam <http://ugdklik.blogspot.co.id/2013/03/jenis-serta-struktur-otak-manusia.html>, diunduh tanggal 24/11/2016

18 Berdasarkan riset terkini, seperti diungkapkan oleh Adi W. Gunawan, bahwa bagian lobus frontal ini baru mulai matang pada awal masa dewasa sekitar usia 20 tahun hingga akhirnya benar-benar matang pada usia sekitar 35 tahun. Sedangkan bagian limbic lebih dulu matang pada usia sekitar 10-12 tahun. Dampaknya, pada usia remaja pada umumnya kemampuan mengendalikan emosi belum bisa maksimal, mereka lebih banyak dikuasai oleh emosi mereka dan terlibat dalam perilaku yang berisiko. Adi W. Gunawan, *Genius Learning Strategy...*, hlm. 61

19 Taruna Ikrar, *Ilmu Neurosains ...*, hlm. 142-143

konstraksi isometrik. Jika otot lebih pendek dengan hasil kontraksi dalam gaya konstan disebut kontraksi isotonik. Motor neuron yang mengendalikan anggota tubuh dan gerakan tubuh yang terletak pada anterior dari sumsum tulang belakang, dan neuron motor yang mengontrol gerakan kepala dan wajah yang terletak di inti motorik batang otak. Meskipun sistem motor terdiri dari berbagai jenis neuron yang tersebar di seluruh Sistem Saraf Pusat, neuron motorik dapat berkomunikasi dengan otot. Dengan demikian, semua gerakan pada akhirnya bergantung pada aktivitas neuron motorik.²⁰

Adapun kinerja otak manusia ketika mempelajari keterampilan baru dijelaskan oleh Sousa sebagai berikut: pada saat pertama kali mempelajari keterampilan motorik, perhatian dan kesadaran sangat jelas diperlukan. Lobus frontal menjadi terlibat, karena pada proses ini dibutuhkan memori kerja dan korteks motorik otak besar (berlokasi melintang pada bagian atas otak) berinteraksi dengan otak kecil, untuk mengontrol pergerakan otot. Jika aktivitas berlanjut, area teraktivasi dari korteks motorik menjadi lebih luas, karena neuron-neuron terdekat disertakan ke dalam jaringan keterampilan baru. Namun, memori keterampilan belum dibangun (disimpan) sampai latihan selesai dikerjakan. Perlu waktu beberapa jam agar konsolidasi ini terjadi di dalam otak kecil. Menurut penelitian Witt, Margraf, Bieber, Born, & Dusch tahun 2010 dalam Sousa terungkap bahwa lamanya waktu tergantung dari kompleksitas keterampilan, dan berlangsung biasanya selama seseorang sedang tertidur lelap (*deep sleep*). Jika keterampilan telah dikuasai, aktivitas otak beralih ke otak kecil, yang menyusun dan mengoordinasikan gerakan dan waktu pada saat

keterampilan motorik tersebut dipraktikkan. Memori prosedural adalah sebuah mekanisme, sehingga otak tidak perlu lagi menggunakan proses-proses berpikir tingkat tinggi, karena kinerja keterampilan motorik telah menjadi sesuatu yang otomatis. Sementara itu, latihan berkelanjutan suatu keterampilan mengubah otak secara struktural dan semakin mudah pembelajarannya, semakin mudah perubahan terjadi. Para olahragawan dan musikus terkemuka mulai berlatih pada usia yang sangat muda. Karena pada usia muda otak paling sensitif terhadap perubahan yang dibutuhkan dalam menguasai suatu keterampilan, maka mereka mampu menguasai suatu keterampilan secara sempurna. Keterampilan ini menjadi bagian dari individu yang menguasainya dan sulit berubah pada masa-masa berikutnya.²¹

Penelitian Oberauer dan Kliegl serta penelitian Witney menemukan pula bahwa jika seseorang berlatih keterampilan yang sangat serupa dalam jangka waktu sangat dekat, 4 sampai 12 jam, maka keterampilan kedua berinterferensi dan bergabung dengan penguasaan pertama, demikian juga sebaliknya. Akibatnya, orang tersebut tidak dapat mengerjakan kedua keterampilan tersebut dengan sempurna. Dalam hal ini, Sousa menegaskan bahwa temuan-temuan tersebut menjadi bukti bahwa transfer negatif (suatu bentuk interferensi) dapat terjadi selama mempelajari keterampilan motorik juga selama mempelajari konsep-konsep kognitif. Mekanisme ini bisa terjadi, menurut penelitian Rey Wenderoth, Lipkens, dan Swinnen, adalah karena mempelajari keterampilan-keterampilan yang serupa melibatkan jaringan-jaringan neural yang sama, sehingga terjadi

20 *Ibid.*, hlm. 30-32

21 David A. Sousa, *Bagaimana Otak Belajar*, Edisi Keempat, Terj. oleh: Siti Mahyuni (Jakarta: Indeks, 2012), hlm. 118-120

saling tumpang tindik (*overlapping*), di mana kompetisi ini mengakibatkan berkurangnya belajar pada kedua keterampilan tersebut.²²

Dijelaskan pula oleh Sousa bahwa latihan atau praktik mengacu pada pengulangan keterampilan berkali-kali. Ini dimulai dari pengulangan keterampilan baru dalam memori kerja, korteks motorik, dan otak kecil. Beberapa waktu kemudian memori diingat, dan latihan tambahan dilakukan. Kualitas praktik dan dasar pengetahuan belajar akan menentukan hasil setiap sesi latihan. Sementara itu, melewati jangka waktu lama, pengulangan latihan menyebabkan otak menugaskan lebih banyak memori untuk menampung program yang kompleks. Penugasan neuron-neuron tambahan ini dapat bersifat sangat permanen maupun kurang permanen. Mengutip penelitian Schlaug, Jacke, Huang, dan Steinmetz, Sousa mengungkapkan bahwa semakin awal latihan dimulai, semakin besar porsi korteks motorik. Dalam penelitian Amunts, dkk, sebagaimana dikutip oleh Sousa juga dikatakan bahwa jika latihan dihentikan, neuron yang tidak lagi digunakan pada akhirnya digunakan untuk mengerjakan tugas-tugas lain, dan penguasaan keterampilan akan menurun. Dengan kata lain, kesimpulan Sousa menyatakan bahwa manusia harus menggunakan keterampilannya atau keterampilan tersebut justru akan hilang.²³

2. Pembelajaran Psikomotorik di SD/MI Berbasis Kinerja Otak

Sebagai bagian penting dari proses pendidikan dan pembelajaran, pembelajaran motorik punya sumbangsih nyata untuk menyukseskan proses pendidikan dan pembelajaran itu sendiri yang bermuatan pada terciptanya subyek didik yang mampu

mengembangkan potensinya secara maksimal. Seorang yang terampil mengaplikasikan unsur motoriknya bisa menjadi pribadi yang sukses dan profesional dalam berbagai lapangan pekerjaan dan profesi; entah olahragawan (atlet), penyanyi, pemain teater, penari, pelukis, perupa, bintang film, pendidik, pebisnis, seniman, pembicara publik (da'i, penceramah, motivator), penulis, entrepreneur (wirausahawan), politikus, pengacara, polisi, tentara, dan masih banyak lagi. Dengan demikian, menjadi sangat jelas menurut Yunus bahwa unsur motorik atau pembelajaran motorik sebagai bagian dari proses pendidikan punya peran yang sangat signifikan untuk mencapai tujuan pendidikan yaitu terbentuknya manusia yang berwawasan luas, mandiri, bijak, peduli sosial, terampil, dan profesional.²⁴

Rahyubi juga mengatakan bahwa pembelajaran motorik adalah suatu proses belajar yang mengarah pada dimensi gerak. Dalam konteks ini, pembelajaran motorik diwujudkan melalui respon-respon muskular (otot) yang diekspresikan dalam gerakan tubuh atau bagian tubuh yang spesifik untuk meningkatkan kualitas gerak tubuh. Dengan demikian, seorang pembelajar motorik sudah barang tentu akan mengeksplorasi gerakan motorik. Gerakan motorik adalah suatu istilah yang digunakan untuk menggambarkan perilaku gerakan yang dilakukan oleh tubuh manusia. Pembelajaran motorik dan gerak motorik meliputi sangat banyak bidang dan aktivitas manusia, bukan hanya pada aktivitas olahraga belaka. Tujuan pembelajaran motorik adalah meningkatkan atau mengembangkan

22 *Ibid.*

23 *Ibid.*, hlm. 120

24 A. Yunus, "Kata Pengantar Rektor Universitas Majalengka", dalam Heri Rahyubi, *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik: Deskripsi dan Tujuan Kritis*, Cet. III (Jawa Barat: Referens Bekerjasama dengan Nusa Media, 2016), hlm. vii

aspek-aspek psikomotor. Pembelajaran motorik adalah upaya mengubah perilaku motorik melalui kondisi dan situasi yang sengaja diciptakan agar proses perubahan menjadi efektif dan efisien. Untuk mencapai tujuan tersebut dibutuhkan upaya-upaya yang sesuai dengan situasi dan kondisi pengajaran.²⁵

Dari penjelasan tersebut dapat dipahami bahwa pembelajaran motorik adalah suatu upaya yang disengaja oleh pendidik agar peserta didik mengalami proses perubahan pada aspek perilaku motoriknya melalui suatu kondisi atau pengalaman belajar tertentu yang terencana sehingga dapat mencapai tujuan perubahan yang diharapkan secara efisien. Untuk itu, berbagai aspek dalam pembelajaran motorik harus diperhatikan dan diperhitungkan agar mencapai hasil yang optimal. Di sinilah, prinsip-prinsip pembelajaran motorik hendaknya menjangkau, menyentuh, dan selaras dengan cara kerja otak dalam mempelajari keterampilan baru. Hal ini menjadi urgen mengingat otak merupakan pusat pengendali semua gerakan manusia.

Sebagaimana dijelaskan oleh Ikrar bahwa otak merupakan permata dari mahkota tubuh manusia. Dengan kekuatan dan keajaiban otak, manusia bisa menemukan berbagai hal yang dapat dinikmati manusia dewasa ini. Penemuan tersebut, mulai tingkat molekuler atau atom, pengobatan berbagai penyakit, penemuan berbagai teknologi canggih, hingga kemampuan manusia menembus tata surya bahkan di masa depan galaksi. Semua itu karena peran dari keajaiban otak manusia, sebagai pusat intelegensi, berpikir, berkesadaran, berinovasi, juga atas fungsi otak

sebagai pusat penerjemah pancaindra manusia. Bahkan, semua sistem organ manusia (seperti: jantung, paru-paru, hati, usus, ginjal, dan lain sebagainya) berada dalam kontrol dan regulasi sistem otak.²⁶

Di samping itu, proses pembelajaran motorik juga dipengaruhi oleh banyak hal, antara lain faktor individu, lingkungan, peralatan atau fasilitas, dan pengajar (fasilitator). Faktor individu berkaitan dengan potensi, bakat, kemampuan dan kemauan seorang pembelajar. Lingkungan adalah soal kondusif atau tidaknya tempat dan lingkungan di mana seseorang melakukan proses pembelajaran motorik. Peralatan dan fasilitas menyangkut tersedianya alat atau sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang kelancaran proses pembelajaran motorik. Selanjutnya, faktor pengajar atau fasilitator adalah sejauh mana seorang pengajar mampu memandu dan menciptakan suasana sehingga proses pembelajaran motorik bisa berjalan dengan baik dan sukses. Menurut Rahyubi, ada 4 hal (faktor individu, lingkungan, peralatan atau fasilitas, dan pengajar atau fasilitator) yang itu saling berkaitan untuk mewujudkan proses pembelajaran motorik yang optimal. Jika empat hal ini tidak tercukupi, maka kemungkinan besar proses pembelajaran motorik berjalan kurang lancar sehingga hasilnya pun tidak maksimal atau bahkan buruk. Berdasarkan hal di atas pula perlu dipahami bahwa semua strategi pembelajaran tidak akan sama dan efektif untuk semua pembelajar sehubungan dengan perbedaan individu tersebut.²⁷

Sementara itu, dalam kaitannya dengan unsur individu tersebut, unsur kemampuan pada setiap individu bisa berfungsi dengan baik jika bisa menghasilkan gerak yang

25 Heri Rahyubi, *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik: Deskripsi dan Tujuan Kritis*, Cet. III (Jawa Barat: Referens Bekerjasama dengan Nusa Media, 2016), hlm. 208-209

26 Taruna Ikrar, *Ilmu Neurosains ...*, hlm. 3

27 Heri Rahyubi, *Teori-Teori Belajar ...*, hlm. 209-210

efektif dan efisien. Untuk mencapai efisiensi gerak dibutuhkan beberapa unsur kemampuan yaitu:²⁸ unsur kemampuan fisik, unsur kemampuan mental, dan unsur kemampuan emosional. Unsur kemampuan fisik yaitu terdiri dari kekuatan, ketahanan, kelincahan, fleksibilitas, dan ketajaman indera. Kekuatan adalah kemampuan seseorang untuk membangkitkan tegangan (*tension*) terhadap suatu tahanan (*resisten*). Dengan demikian, kekuatan sangat berkaitan dengan kondisi otot seseorang. Kekuatan tubuh dan otot seseorang bisa ditingkatkan dengan beragam pola latihan yang terpola dan teratur dengan disiplin yang tinggi. Ketahanan atau daya tahan (*endurance*), yaitu kemampuan tubuh menyuplai oksigen yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas, khususnya aktivitas yang bersifat fisik. Dengan latihan-latihan tertentu yang teratur dan terpola, kapiler-kapiler jaringan otot akan meningkat sehingga daya tahan tubuh seseorang pun akan semakin baik. Kelincahan (*egility*) yaitu kemampuan seseorang untuk bergerak secara cepat. Jadi kecepatan adalah indikasi utama dari kelincahan. Fleksibilitas atau kelenturan adalah kualitas yang memungkinkan suatu segmen bergerak semaksimal mungkin menurut kemungkinan rentang gerakannya (*range of movement*). Kelenturan biasanya ditentukan oleh derajat gerak sendi-sendi. Makin luas ruang gerak sendi-sendirinya, maka akan baik fleksibilitas seseorang. Ketajaman indera yaitu unsur yang sangat membantu keterampilan gerak, terutama berkaitan dengan fungsi penglihatan dan pendengaran. Dengan penglihatan dan pendengaran yang baik, cepat, dan tepat, maka seseorang sangat terbantu untuk melakukan gerak motorik yang terampil dan maksimal.

Kedua, unsur kemampuan mental, yaitu kemampuan untuk berpikir. Fungsi kemampuan mental adalah memberi komando gerak sesuai yang diinginkan kepada sistem penggerak tubuh. Kemampuan ini dibutuhkan untuk mendukung terciptanya gerakan yang efektif dan efisien. Beberapa jenis kemampuan mental antara lain, yaitu: (1) kemampuan memahami gerakan yang akan dilakukan, (2) kecepatan memahami stimulus, (3) kecepatan membuat keputusan, (4) kemampuan memahami hubungan spasial, (5) kemampuan menilai obyek yang bergerak, (6) kemampuan menilai irama, (7) kemampuan menilai gerakan masa lalu, dan (8) kemampuan memahami mekanika gerakan.

Ketiga, unsur kemampuan emosional yaitu salah satu faktor yang mendukung terjadinya gerakan yang efektif dan efisien. Beberapa hal yang bisa digolongkan dalam kemampuan emosional antara lain: (1) kemampuan mengendalikan emosi dan perasaan, (2) tidak ada gangguan emosional, (3) merasa perlu dan ingin mempelajari serta melakukan gerakan motorik, dan (4) memiliki sifat positif terhadap prestasi gerakan. Dari uraian tersebut, dapat dipahami bahwa keterampilan motorik tidak semata-mata menggerakkan anggota tubuh saja, melainkan juga memerlukan kepandaian dan keterampilan intelektual, keterampilan sikap, serta pemahaman dan penguasaan tata cara atau prosedur yang terhadap gerakan yang harus dilakukan.

Sebelum masuk ke dalam pembahasan tentang pembelajaran psikomotorik di SD/MI berbasis cara kerja otak dalam mempelajari keterampilan baru maka perlu diungkapkan bahwa pembelajaran motorik (*motor learning*) merupakan suatu rangkaian asosiasi latihan atau pengalaman yang dapat mengubah kemampuan gerak ke arah kinerja keterampilan

28 *Ibid.*, hlm. 212-215

gerak tertentu. Sehubungan dengan hal tersebut, perubahan keterampilan gerak dalam pembelajaran motrik merupakan indikasi terjadinya proses pembelajaran motorik yang dilakukan oleh seseorang. Dengan demikian, keterampilan gerak yang didapatkan bukan hanya dipengaruhi oleh faktor kematangan gerak, melainkan juga oleh faktor proses belajar gerak. Hal tersebut terlihat dari perbedaannya antara tingkat keterampilan seseorang yang mendapatkan perlakuan pembelajaran motorik yang intensif dan yang tidak. Pada sekelompok pembelajar yang mendapatkan perlakuan pembelajaran intensif menunjukkan kurva peningkatan progresif dan permanen. Selain itu, pembelajaran motorik pada dasarnya memiliki beberapa domain yang penting dan saling berkaitan, baik pada aspek perkembangan kognitif, perkembangan afektif, perkembangan fisik, dan perkembangan psikomotorik. Penjelasannya berikut ini:²⁹

Pertama, yaitu perkembangan kognitif. Aspek kognitif digunakan untuk mempelajari tingkah laku gerak yang meliputi hubungan antara tubuh dan pikiran. Ada dua aspek utama dalam perkembangan kognitif yang mendukung secara efektif pembelajaran motorik, yaitu (1) berbagai konsep motorik perseptual yang mencakup perkembangan kesadaran tubuh, kesadaran ruang, kesadaran, dan pembentukan orientasi ruang dan waktu secara efektif, dan (2) perkembangan dan pucuan peningkatan pengertian dan sikap dari konsep-konsep akademik dasar, termasuk sains, matematika, seni bahasa, dan studi sosial yang mewakili medium gerak. *Kedua*, yaitu perkembangan afektif. Maksudnya, pengalaman motorik seseorang memainkan peranan yang penting dalam persepsi diri sebagai individu maupun bagaimana kemampuan mereka melakukan

relasi dengan yang lain. Dalam hal ini, karakteristik perkembangan afektif setidaknya mencakup dua hal, yaitu konsep diri, serta permainan dan relasi dengan yang lain. *Ketiga*, yaitu perkembangan fisik. Aspek perkembangan fisik dalam pembelajaran motorik dapat dibagi menjadi kesegaran organik dan kesegaran jasmani. Faktor yang berhubungan dengan perkembangan kesehatan dan kapasitas fungsional tubuh diklasifikasi sebagai komponen kesegaran motorik. Kemampuan motorik pada umumnya dipandang sebagai kemampuan unjuk laku seseorang yang dipengaruhi oleh faktor-faktor kecepatan, ketepatan, ketangkasan, kegesitan, keseimbangan, koordinasi, *power*, dan kelenturan. *Keempat*, yaitu perkembangan psikomotorik. Aspek psikomotorik meliputi proses perkembangan, stabilisasi, dan penurunan alam struktur fisik dan fungsi saraf otot. Pergerakan yang terjadi merupakan aksi-reaksi dalam sistem saraf pusat. Di sini, pemberian pengalaman bermain sejak kanak-kanak mempunyai peranan yang penting dalam proses pembelajaran motorik. Bagaimana pun “bergerak” merupakan sisi penting bahkan inti dari kehidupan. Gerak menembus semua fase dari perkembangan seseorang, baik ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

Sementara itu, anak-anak pada usia SD/MI sedang memasuki fase perkembangan gerak anak besar (*latter childhood*). Karena usia mereka sudah memasuki 6-12 tahun. Pada fase anak besar, aspek yang menonjol adalah perkembangan sosial dan intelegensi. Perkembangan kemampuan fisik yang tampak pada masa anak besar selain muncul kekuatan juga mulai menguasai apa yang disebut fleksibilitas dan keseimbangan. Perkembangan kekuatan sendiri merupakan hasil kerja otot yang berupa kemampuan untuk mengangkat, menjinjing, menahan,

29 Heri Rahyubi, *Teori-Teori Belajar ...*, hlm. 223-235

mendorong atau menarik beban. Semakin besar penampang lintang otot, akan semakin besar pula kekuatan yang dihasilkan dari kerja otot tersebut, dan begitupula sebaliknya. Selanjutnya, perkembangan keseimbangan dapat dibagi setidaknya-tidaknya menjadi dua, yaitu keseimbangan statis dan keseimbangan dinamis. Keseimbangan statis adalah kemampuan mempertahankan posisi tubuh tertentu untuk tidak bergoyang atau roboh. Dapat juga diistilahkan keseimbangan pada saat tubuh diam. Adapun keseimbangan dinamik adalah kemampuan untuk mempertahankan tubuh untuk tidak jatuh pada saat melakukan gerakan atau keseimbangan tubuh pada saat bergerak, contohnya saat berlari.³⁰

implementasi prinsip-prinsip cara kerja otak dalam mempelajari keterampilan baru untuk pembelajaran psikomotorik di SD/MI atau secara sederhana dapat diistilahkan dengan pembelajaran psikomotorik berbasis cara kerja otak dapat dijelaskan dalam tiga tahapan, sebagaimana dikemukakan oleh Rahyubi, yaitu tahap formasi rencana, tahap latihan, dan tahap otonomi.³¹

- Tahap Formasi Rencana

Tahap pertama yaitu tahap di mana seseorang sedang menerima rangsangan pada alat-alat reseptornya sebagai masukan bagi sistem memorinya. Pada tahap ini, seseorang yang melakukan pembelajaran motorik akan mengalami beberapa tahapan proses belajar sebagai berikut: (1) tahap menerima dan memroses masukan, (2) proses kontrol dan keputusan, dan (3) unjuk kerja keterampilan motorik. Pada tahap ini, guru memberikan penjelasan sekaligus mendemonstrasikan atau menunjukkan gerakan yang perlu dipelajari oleh para pembelajar. Tugas pembelajar adalah

memperhatikan, memikirkan, memahami, dan menyimak dengan seksama apa yang dijelaskan dan didemonstrasikan oleh guru. Di sini, pembelajar mencoba menangkap dan memahami konsep-konsep gerak yang diajarkan di pusat pemrosesan informasi (susunan saraf pusat atau otak) akibat adanya data pengintegrasian gerakan-gerakan dan petunjuk yang diterimanya.

Untuk keberhasilan tahap formasi rencana, pembelajaran motorik perlu diberikan sejak usia muda. Seperti diungkapkan Sousa bahwa seseorang pada usia muda otaknya paling sensitif terhadap perubahan yang diperlukan dalam menguasai suatu keterampilan dengan sempurna. Keterampilan ini menjadi bagian dari individu yang menguasainya dan sulit berubah pada masa-masa berikut kehidupannya. Latihan berkelanjutan suatu keterampilan mengubah otak secara struktural dan semakin muda pembelajarnya, semakin mudah perubahan terjadi.³²

Di samping itu, pada tahap formasi rencana hendaknya diatur sekuensi pengajaran dua materi keterampilan yang sangat serupa pada jeda waktu yang cukup. Hal ini perlu dilakukan karena dari studi yang dilakukan Oberauer dan Kiegl tahun 2004 serta Witney tahun 2004 pula mengungkapkan bahwa ketika seseorang berlatih keterampilan yang sangat serupa dalam jangka waktu sangat dekat, 4 sampai 12 jam, maka keterampilan kedua berinterferensi dan bergabung dengan penguasaan keterampilan pertama, demikian juga sebaliknya. Akibatnya, orang tersebut tidak dapat mengerjakan kedua keterampilan tersebut secara sempurna.³³

30 *Ibid.*, hlm. 220

31 *Ibid.*, hlm. 265-275

32 David A. Sousa, *Bagaimana Otak Belajar...*, hlm. 118-119

33 *Ibid.*

- Tahap Latihan

Tahap kedua dari pembelajaran motorik adalah tahap latihan. Pada tahap ini, pola gerak yang telah terbentuk dalam sistem memori mencoba diekspresikan. Pengekspresian keterampilan gerak ini pada awalnya dilakukan dengan tingkat koordinasi yang rendah, namun lama kelamaan seiring pengulangan dan proses yang dijalani, pelaksanaan tugas gerak yang dilakukan peserta didik atau pembelajar semakin efektif. Mereka mulai mampu menyesuaikan diri dengan pola pembelajaran motorik yang diselenggarakan oleh guru. Gerakan yang terkoordinasi dengan perkembangan terjadi secara bertahap, dan gerakannya semakin konsisten. Pembelajar mencoba mengekspresikan gerakan yang telah ditangkap atau dipahami ke dalam bentuk gerakan-gerakan yang berulang-ulang. Dalam fase latihan atau disebut juga fase fiksasi ini, mayoritas masalah kognitif sudah terpecahkan sehingga sekarang fokusnya berpindah pada pengorganisasian pola-pola gerakan yang lebih efektif untuk menghasilkan aksi. Pada tahap ini, ada tiga hal yang perlu mendapatkan perhatian, yaitu frekuensi pengulangan, intensitas, dan tempo. Sementara itu, efektivitas frekuensi pengulangan memiliki karakter yang individualistik. Adapun suatu pola gerak yang telah tersimpan dengan permanen dalam sistem memori seseorang mempermudah baginya untuk memanggil kembali jika ia menginginkannya.³⁴

Di samping itu, ditegaskan Sousa bahwa kualitas praktik dan dasar pengetahuan pembelajar akan menentukan hasil setiap sesi latihan. Hal ini disebabkan karena pengulangan dalam jangka waktu yang lama menyebabkan otak menugaskan lebih banyak memori untuk menampung program yang kompleks.

34 Heri Rahyubi, *Teori-Teori Belajar ...*, hlm. 270-271

Penugasan neuron-neuron tambahan ini dapat bersifat permanen maupun kurang permanen. Semakin awal latihan dimulai, sebagaimana temuan studi Schalug, Jancke, Huang, dan Steinmetz tahun 1995, semakin besar porsi korteks motorik. Jika latihan dihentikan neuron yang tidak lagi digunakan pada akhirnya digunakan untuk mengerjakan tugas-tugas lain, dan penugasan keterampilan akan menurun. Dengan kata lain, keterampilan yang telah dimiliki harus digunakan atau keterampilan tersebut akan hilang.³⁵ Ini juga berarti bahwa latihan harus dilakukan secara intensif untuk menghasilkan keterampilan yang permanen.

Sementara itu, agar latihan dapat meningkatkan kinerja, Sousa menyarankan harus ada empat kondisi sebagai berikut: (1) peserta didik harus memiliki cukup motivasi agar berminat meningkatkan kinerjanya, (2) peserta didik harus memiliki ilmu yang diperlukan, dalam memahami bermacam-macam cara bagaimana pengetahuan atau keterampilan baru ini dapat diterapkan, (3) peserta didik harus memahami bagaimana mengaplikasikan ilmunya, dalam menghadapi situasi-situasi tertentu, dan (4) peserta didik harus mampu menganalisis hasil-hasil aplikasi tersebut dan mengetahui apa yang harus diubah untuk meningkatkan kinerja di masa mendatang. Untuk mendapatkan kondisi-kondisi tersebut, disarankan kepada guru-guru agar melakukan hal-hal sebagai berikut: (1) memulai memberikan materi dengan jumlah terkecil, namun memiliki makna maksimum bagi peserta didik, (2) memberikan contoh proses aplikasi tahap demi tahap, (3) latihan atau praktik harus dilakukan oleh peserta didik dengan waktu singkat pada saat peserta didik masih terfokus pada pembelajaran, dan

35 David A. Sousa, *Bagaimana Otak Belajar...*, hlm. 120

(4) mengawasi latihan dan memberikan batas waktu dan umpan balik spesifik mengenai variabel-variabel yang harus diubah, untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerja.³⁶

Hal penting yang harus diperhatikan dalam latihan atau praktik adalah memastikan peserta didik mempraktikkan keterampilan baru dengan benar sejak awal. Hal ini disebabkan karena, menurut penjelasan Sousa, yakni jika peserta didik mempraktikkan keterampilannya yang salah dengan baik, maka sangat sulit memperbaharui dan mengulangi keterampilan tersebut dengan benar. Ini juga disebabkan karena latihan tidak membuat keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik menjadi sempurna, tetapi latihan hanya membuat suatu keterampilan (baik itu benar atau salah) semakin permanen. Dengan kata lain, praktik atau latihan sangat membantu retensi pembelajaran.³⁷

Adapun langkah-langkah latihan yang disarankan menurut cara kerja otak, yaitu: *pertama*, pengajaran keterampilan baru kepada peserta didik diawali dengan praktik terbimbing (*guided practice*). Praktik terbimbing ini dilakukan di bawah pengawasan guru yang dapat memberikan umpan balik korektif. *Kedua*, memberikan umpan balik kepada peserta didik pada saat praktik terbimbing. Tujuannya adalah untuk membantu peserta didik menganalisis dan meningkatkan praktiknya. Ini penting karena praktik menjadikan informasi permanen, membiarkan peserta didik pertama kali mengulang suatu informasi atau pelajaran tanpa pengawasan guru, sangat berisiko. Jika peserta didik tanpa sadar salah salam mempraktikkan keterampilan ini, berarti mereka juga telah memelajari metode yang juga

salah. Hal ini akan mengakibatkan masalah serius di waktu-waktu selanjutnya, baik bagi guru maupun bagi peserta didik, karena sangat sulit mengubah keterampilan yang salah yang telah dipraktikkan dan diingat. Selanjutnya, jika praktik telah dilaksanakan dengan benar, maka guru dapat melanjutkan dengan langkah berikutnya, langkah *ketiga* yaitu praktik mandiri. Pada praktik mandiri, peserta didik diperkenankan dan disarankan mengulang sendiri keterampilannya untuk meningkatkan retensi. Strategi ini menghasilkan praktik yang sempurna, dan seperti dikatakan Vince Lombardi dalam Sousa, “Latihan yang sempurna memberikan hasil yang sempurna”.³⁸

Jika merujuk pendapat Hunter maka disarankan pembelajaran motorik di SD/MI menggunakan praktik terdistribusi, bukan praktik terakumulasi.³⁹ Praktik terdistribusi disebut juga sebagai praktik atau latihan yang teratur. Praktik terdistribusi atau efek tuang (*spacing effect*) menjadi kunci retensi pembelajaran. Dengan praktik terdistribusi dalam periode waktu yang lama akan menjaga makna dan mengkonsolidasikan pembelajaran ke dalam penyimpanan jangka panjang, dalam bentuk yang memastikan pembelajaran tersebut dapat diingat secara akurat dan diaplikasikan pada masa mendatang. Syarat utama untuk keberhasilan praktik terdistribusi yaitu peserta didik langsung memroses dan terfokus pada pembelajaran, bukan sekadar mengulangnya. Jadi praktik yang dilakukan secara periodik akan meningkatkan kemampuan peserta didik

36 David A. Sousa, *Bagaimana Otak Belajar...*, hlm. 121

37 *Ibid.*, hlm. 122

38 David A. Sousa, *Bagaimana Otak Belajar...*, hlm. 121-122

39 Praktik atau latihan terakumulasi adalah mempraktikkan pembelajaran baru tidak lama setelah pembelajaran baru tersebut disampaikan. Praktik terakumulasi juga dapat digambarkan sebagai mempelajari sekaligus semua materi dalam waktu yang hampir bersamaan.

dalam mengingat pelajaran. Beberapa hasil studi mengenai berbagai manfaat praktik terdistribusi diungkapkan Sousa sebagai berikut: (1) penelitian Seabrook, Brown, dan Solity tahun 2005 menemukan bahwa dengan praktik terdistribusi dapat membantu peserta didik dalam mempelajari pengucapan bagi anak berusia lima tahun, (2) penelitian Metcalfe, Kornell, dan Son tahun 2007 menemukan bahwa praktik terdistribusi selama periode 6 minggu menunjukkan peningkatan signifikan dalam kinerja peserta didik sekolah menengah dibandingkan kinerja peserta didik dalam kelompok kontrol, dan (3) penelitian Carpenter, Pashler, dan Cepeda tahun 2009 menemukan bahwa penggunaan praktik terdistribusi meningkatkan daya ingat peserta didik terhadap materi pelajaran sejarah yang diujikan sembilan bulan kemudian, setelah materi terakhir kali disampaikan.⁴⁰

- Tahap Otonomi

Tahap otonomi yaitu tahap terakhir dalam rangkaian proses pembelajaran motorik. Pada tahap ini, telah terjadi suatu proses koordinasi yang baik antara sistem saraf dengan otot sehingga peserta didik dapat melakukan gerakan-gerakan secara otomatis. Peserta didik sudah bisa melakukan gerakan secara otomatis, dan gerakannya tidak terpengaruh oleh aktivitas lain. Semua yang dilakukan oleh peserta didik berjalan dengan lancar tanpa perlu memikirkan lagi urutan gerakan yang harus dilakukan, namun kemajuan tetap dimungkinkan sehingga keluwesan dan keunggulan meningkat. Pada tahap ini, peserta didik dapat menerima tugas lain karena konsentrasinya tidak lagi hanya pada tugas gerakannya. Dalam tahap ini, gerakan peserta didik tidak lagi dikoordinasikan oleh sistem

saraf pusat, melainkan pada jalur singkat pada sistem saraf otonom.

Sementara itu, jika pada tahap ini gerakan-gerakan otomatis yang telah dikuasai peserta didik ternyata salah maka tidak mudah untuk mengubah dan memperbaruinya. Tingkat keberhasilan proses pembaruan dan pengulangan tergantung pada hal-hal sebagai berikut: (1) usia peserta didik (peserta didik usia lebih muda lebih mudah mengulangi pembelajaran), (2) lamanya waktu keterampilan dipraktikkan dengan tidak benar (semakin lama periode praktik yang salah, semakin sulit peserta didik berubah), dan (3) tingkat motivasi untuk mengulang keterampilan (semakin besar keinginan untuk berubah, semakin besar upaya yang dilakukan untuk berubah).

Dari urian di atas dapat dipahami bahwa pembelajaran psikomotorik di SD/MI berbasis cara kerja otak dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu tahap formasi rencana, tahap latihan, dan tahap otonom, yang diajarkan sejak usia dini. Pada tahap formasi rencana, kegiatan pembelajaran hendaknya mengatur sekuensi materi keterampilan yang sangat serupa pada jeda waktu yang cukup sehingga tidak terjadi interferensi. Pada tahap latihan, praktik hendaknya dilakukan dengan benar sejak awal dengan diawali praktik terbimbing diikuti umpan balik dan dilanjutkan dengan praktik mandiri. Sedangkan untuk memperbaiki gerakan otomatis yang salah tidaklah mudah karena tingkat keberhasilannya ditentukan oleh tiga faktor, yaitu usia peserta didik, lamanya waktu keterampilan dipraktikkan dengan tidak benar, dan tingkat motivasi untuk mengulang keterampilan.

40 David A. Sousa, *Bagaimana Otak Belajar...*, hlm. 122-123

C. KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan:

1. Tiga bagian otak yaitu otak prefrontal, korteks motorik, dan otak kecil, adalah bagian vital yang mengendalikan kemampuan seseorang dalam mempelajari keterampilan baru. Mekanismenya yaitu setiap informasi baru yang terkait dengan aspek motorik akan diolah oleh lobus frontal dengan memanfaatkan memori kerja di dalamnya. Kemudian dikoordinasikan dengan korteks motorik otak besar (berlokasi melintang pada bagian atas otak) dan otak kecil, untuk mengontrol pergerakan otot. Jika aktivitas berlanjut, area teraktivasi dari korteks motorik menjadi lebih luas, karena neuron-neuron terdekat disertakan ke dalam jaringan keterampilan baru. Jika keterampilan telah dikuasai, aktivitas otak beralih ke otak kecil, yang menyusun dan mengkoordinasikan gerakan dan waktu pada saat keterampilan motorik tersebut dipraktikkan.
2. Pembelajaran psikomotorik di SD/MI berbasis cara kerja otak dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu tahap formasi rencana, tahap latihan, dan tahap otonom, yang diajarkan sejak usia dini. Pada tahap formasi rencana, kegiatan pembelajaran hendaknya mengatur sekuensi materi keterampilan yang sangat serupa pada jeda waktu yang cukup sehingga tidak terjadi interferensi. Pada tahap latihan, praktik hendaknya dilakukan dengan benar sejak awal dengan diawali praktik terbimbing diikuti umpan balik dan dilanjutkan dengan praktik mandiri. Untuk memperbaiki gerakan otomatis yang salah tidaklah mudah karena tingkat

keberhasilannya ditentukan oleh tiga faktor, yaitu usia peserta didik, lamanya waktu keterampilan dipraktikkan dengan tidak benar, dan tingkat motivasi untuk mengulang keterampilan.

D. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Mohammad, *Pendidikan untuk Pembangunan Nasional*, Bandung: Imperial Bhakti Utama, 2009.
- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kemendikbud, *Rasionalisasi Kurikulum 2013*, Jakarta: Kemendikbud, 2013.
- Brojosoemantri, Satrio, "Ketidakberdayaan Negara", *Kompas*, Selasa, 20/9/2016.
- Gunawan, Adi W., *Genius Learning Strategy: Petunjuk Praktis untuk Menerapkan Accelerated Learning*, Cet. V, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2012.
- Ikrar, Tauna, *Ilmu Neurosains Modern*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015.
- Jensen, Eric, *Pemelajaran Berbasis-Otak*, Diterj. oleh: Benyamin Molan, Jakarta: Indeks, 2011.
- Nurmanto, Ahmad, "Jenis serta Struktur Otak", dalam <http://ugdklik.blogspot.co.id/2013/03/jenis-serta-struktur-otak-manusia.html>, diunduh tanggal 24/11/2016
- Rahyubi, Heri, *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik: Deskripsi dan Tujuan Kritis*, Cet. III, Jawa Barat: Referens Bekerjasama dengan Nusa Media, 2016.
- Sidi, Indra Jati, *Menuju Masyarakat Belajar: Menggagas Paradigma Baru Pendidikan* Cet. II, Jakarta Selatan: Paramadina bekerjasama dengan Logos Wacana Ilmu, 2003.

Sousa, David A., *Bagaimana Otak Belajar: Edisi Keempat*, Diterj. oleh: Siti Mahyuni, Jakarta: Indeks, 2012.

Sulthani, Lethina, "UNDP: Peringkat Pembangunan Manusia Indonesia 'Jalan di Tempat', diunggah pada tanggal 15/12/2015 di <http://www.benarnews.org/indonesian/berita/hdi-indonesia-12152015164648.html>, diunduh pada tanggal 24/11.2016

Suryadi, Ace, *Pendidikan Indonesia Menuju 2025 "Outlook: Permasalahan, Tantangan dan Alternatif Kebijakan*, Bandung: Remaja Rosakarya, 2014.

UNDP, "2014 Human Development Report", <http://www.undp.org/content/undp/en/home/presscenter/events/2014/july/HDR2014.html> diunduh tanggal 24/11/2016