

## **PERANAN LATIHAN OLAHRAGA TERHADAP PERKEMBANGAN OTAK**

**Oleh: Sukadiyanto \*)**

### **ABSTRACT**

A number of physical activities are classified as sports. Sport exercises give some benefits to the people actively and physically involved. Regular exercise in such activities as walking, jogging, swimming, and playing games like tennis, football, and badminton is associated with better physical and mental fitness. Sport exercises get people ready to avoid many major diseases and to live healthier, less stressful, and more productive lives than those led by people who live sedentary lives. When health is somehow absent, all the technological advances are useless. Thus there is a direct link between participation in regular physical activity and good health.

Sport exercises prepare people for lifelong health. It is indeed true that such exercises can very much help those with physical and mental problems. Such exercises are good for the body and the brain because the motion of the body influences the mind. Physical fitness is not only one of the most important keys to a healthy body but also the basis of dynamic and creative intellectual activity. Intelligence and skill could only function at the peak of their capacity when the body is strong. Hardy spirits and tough minds usually inhabit sound bodies. Sport exercises may also enhance

---

\*) Penulis adalah dosen pada Jurusan Pendidikan Kepeleatihan FIK UNY

neurotransmitter activity in the brain and increase oxygen transport to the brain. By means of sport exercises people gain opportunities to develop all their intelligence, whether it is bodily-kinesthetic, spatial, interpersonal, intrapersonal, musical, linguistic, logical-mathematical, or naturalistic.

One of the amazing facts to come out of all the recent research is that the same amount of exercise helps both the physical self and the brain. In essence, this article merely points out what we have already strongly suspected people have experienced: sport exercises are good for both the body and the brain. Through regular, active use of the body, one can discover a greater sense of well-being, far greater vitality, and a calmer, more relaxed attitude toward daily pressures.

**Key words:** sport exercises, brain.

## **PENDAHULUAN**

**M**anusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari selalu melakukan aktivitas gerak. Gerak yang dilakukan manusia dapat berbentuk gerak untuk karya dan gerak untuk olahraga. Gerak untuk karya merupakan aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin untuk mendapatkan penghasilan, misalnya petani mencangkul, tukang becak yang mengayuh becaknya. Gerak olahraga merupakan aktivitas fisik pada cabang olahraga yang dipilih seseorang atas dasar kegemarannya. Gerak tersebut dilakukan secara teratur, terukur, dan terprogram, untuk mencapai tujuan tertentu. Tujuan latihan olahraga, misalnya untuk kesehatan, pendidikan, prestasi, sekedar rekreasi mengisi waktu luang, atau untuk terapi.

Pada umumnya, orang sudah mengerti bahwa dengan melakukan aktivitas olahraga secara terprogram, teratur, dan, terukur akan memberikan

berbagai dampak positif bagi para pelakunya, baik dampak secara jasmani maupun rohani (mental). Namun, ada anggapan yang kurang tepat berkembang dan menjadi opini publik bahwa dengan melakukan latihan olahraga akan mengakibatkan kebodohan bagi pelakunya. Opini tersebut berkembang dengan alasan karena latihan olahraga mengakibatkan pelakunya kecapaian, sehingga tidak cukup energi untuk berpikir. Dampaknya, para orangtua sekarang ini kurang berminat untuk memasukkan anaknya pada klub-klub olahraga, mereka cenderung memberikan materi tambahan mata pelajaran yang dianggap lebih penting daripada latihan olahraga. Sebagai contoh, orangtua lebih senang memberikan tambahan kegiatan untuk belajar matematika, bahasa Inggris, IPA dan sejenisnya. Orang tua cenderung, terutama di perkotaan, untuk meningkatkan kualitas otak atau kemampuan berpikir terhadap pelajaran tertentu yang diajarkan di sekolah. Namun, mereka tidak menyadari bahwa kesehatan lebih utama dari segala-segalanya. Memang latihan olahraga berlebihan yang dilakukan tidak memenuhi kaidah dan pedoman latihan, akan mengakibatkan latihan yang overdosis. Overdosis akan mengakibatkan *overtraining*, sehingga bukan sehat yang diperoleh tetapi malah penyakit. Untuk itu, dalam melakukan latihan olahraga harus mengacu kepada pedoman yang sesuai dengan kondisi seseorang. Nampaknya, pemahaman tentang cara berolahraga yang teratur, terprogram, dan terukur perlu lebih disosialisasikan melalui berbagai media, sehingga masyarakat benar-benar mengetahui manfaat berolahraga yang baik dan benar.

Untuk dapat hidup sehat, baik jasmani maupun rohani, setiap manusia harus melakukan aktivitas secara fisik yang seimbang antara waktu latihan, istirahat (tidur), dan makanan yang dikonsumsi. Pendek kata, melalui latihan olahraga salah satunya akan menghasilkan hidup sehat secara jasmaniah dan rohaniah. Kaitannya dengan kesehatan secara jasmaniah sudah jelas

bahwa latihan olahraga secara teratur, terukur, dan terprogram memberikan pengaruh yang positif. Bahkan, sebagian orang juga telah mengetahui bahwa latihan olahraga secara teratur, terukur, dan terprogram memberikan pengaruh yang positif terhadap kondisi mental pelakunya. Salah satu aspek dari kondisi mental adalah kemampuan otak dalam berpikir. Untuk itu, tulisan ini akan mencoba mengupas permasalahan pengaruh latihan olahraga terhadap perkembangan kemampuan otak dalam berpikir.

## **STRUKTUR OTAK MANUSIA**

Kondisi otak manusia dewasa beratnya tidak lebih dari 1,5 kilogram dan diperkirakan terdiri dari minimal 150 juta sel-sel syaraf yang berupa gumpalan, yang disebut dengan *neurons*. Setiap *neuron* akan siap dikembangkan melalui jutaan informasi sehingga akan mencapai aktualisasi optimal tertinggi dari potensi manusia. Bagian-bagian *neurons* tersebut satu sama lain saling berhubungan, sehingga membentuk jaringan-jaringan sel syaraf. Hubungan antara sel-sel syaraf tersebut dinamakan *synapses*. Semua bentuk informasi yang diterima oleh indera manusia akan melewati *neurons* yang bekerja secara elektrik. Setiap informasi yang diterima *neurons* akan mengakibatkan proses kimiawi yang disebut *neuro-transmitters*. Cara kerja otak secara elektrik memerlukan energi yaitu oksigen, sehingga bila otak seseorang kekurangan oksigen akan berdampak pada rasa mengantuk. Efek dari mengantuk yang bukan waktunya untuk istirahat tersebut, secara alamiah seseorang tersebut akan menguap (*Jawa angop*). Hal itu merupakan sinyal bahwa otak agak kekurangan oksigen, maka dengan menguap kebutuhan oksigen di otak untuk sementara akan tercukupi. Dengan demikian, suplai oksigen ke otak akan berpengaruh terhadap daya tahan pikir seseorang, semakin sehat akan semakin memiliki daya tahan berpikir yang relatif lebih lama.

Sel-sel syaraf atau *neurons* terdiri dari dua jenis serabut syaraf, yaitu *dendrits* dan *axon*. *Dendrits* relatif pendek dan memiliki banyak serabut sebagai penerima stimulasi dari *neuron* yang lainnya. Sedangkan *axon* lebih panjang, yang bertugas menghubungkan impuls-impuls syaraf kepada *neurons* lain atau kepada otot dan kelenjar-kelenjar. Saat *dendrits* dan sel tubuh menerima informasi kemudian dilanjutkan oleh *axon* ke *axon* yang lebih halus. Tulisan ini tidak akan membahas masalah struktur otak secara rinci, tetapi hanya akan membicarakan saluran-saluran yang dilalui informasi yang kemungkinan dapat ditingkatkan melalui aktivitas olahraga.

Otak merupakan pusat berpikir, berperilaku, dan beremosi manusia yang mencerminkan seluruh dirinya, kebudayaan, kejiwaan, serta bahasa dan ingatan. Secara garis besar struktur otak manusia dibagi menjadi dua belahan, yaitu belahan otak kanan dan belahan otak kiri yang dihubungkan oleh segumpal serabut syaraf yang disebut *corpus callosum* (Morgan, et.all., 1986: 59). Belahan otak kanan daerah kekuasaannya adalah badan sebelah kiri, sebaliknya belahan otak kiri daerah kekuasaannya adalah badan sebelah kanan. Respons tugas dan fungsi antara belahan otak kanan dan kiri berbeda dalam menghayati berbagai pengalaman belajar. Menurut Shone (1984: 9) belahan otak kiri berfungsi untuk berpikir logis, beralasan, matematika, membaca, menulis, bahasa, dan analisis, sedangkan belahan otak kanan berfungsi untuk mengingat, irama, imajinasi visual, kreativitas, sintesis, mimpi-mimpi, simbols, dan emosi. Oleh karena itu, belahan otak kiri terutama berfungsi untuk berpikir rasional, analitis, berurutan, linier, saintifik (seperti untuk belajar membaca, bahasa, aspek berhitung dari matematika), sedangkan belahan otak kanan berfungsi untuk berpikir holistik, spasial, metaphorik dan lebih banyak menyerap konsep matematika, sintesis, mengetahui sesuatu secara intuitif, elaborasi, dan variabel serta dimensi humanistik mistik (Conny Semiawan, 1997: 50).

Dalam otak manusia terdapat area utama antara lain (1) *cerebrum*, (2) *cerebellum*, (3) *diencephalon*, (4) *midbrain*, (5) *pons*, dan (6) *medulla* (Brooks dan Fahey, 1987: 188). *Cerebrum* atau *cerebral cortex* fungsi dan tanggung jawabnya berkaitan dengan kemampuan intelektual dan kontrol motorik. Dalam *cerebrum* terdapat (a) daerah *frontal* berhubungan dengan fungsi intelektual yang halus dan kontrol motorik, (b) daerah *parietal* berhubungan dengan fungsi sensasi dan sensori interpretasi informasi, (c) daerah *temporal* dan *occipital* berhubungan dengan fungsi interpretasi dan sensori auditori dan visual. Dalam *cerebrum* menurut Morgan, et.all., (1986: 60) ada tiga sensori utama dan area motorik di dalam otak, yaitu (a) area somato-sensori, (b) area sensori auditori, dan (c) area sensori visual. Area somato-sensori berkaitan dengan indera perasa, auditori berkaitan dengan indera pendengaran, dan visual berkaitan dengan indera penglihatan. Dalam area motorik ada bagian lain yang disebut area asosiasi. Area motorik berhubungan dengan gerak-gerak yang terjadi pada tubuh, sedangkan area asosiasi melibatkan fungsi psikologis yang kompleks, seperti berpikir, memori, imajinasi, dan pemahaman bahasa.

*Cerebellum* merupakan area penting terutama untuk kontrol motorik, yaitu pengatur koordinasi gerak, keseimbangan, dan gerak-gerak halus. Pada umumnya orang terkena *strokes* daerah *cerebellum* ini yang diserang. *Diencephalon* merupakan bagian sudut otak yang besar, terdiri dari daerah *thalamus* dan *hypothalamus*. *Thalamus* merupakan pusat integrasi dan jalan yang dilewati oleh sensori, dari *thalamus* sinyal neurons muncul selanjutnya dikirimkan ke *cortex* dan *cerebellum*. *Hypothalamus* merupakan daerah dimana fungsi syaraf dan hormon mempengaruhi secara konstan kondisi dalam tubuh, yaitu untuk membangun hasrat dan mengatur temperatur.

Semua sinyal yang masuk (*afferent*) dan yang keluar (*efferent*) melalui batang otak, yang terdiri dari *midbrain*, *pons*, dan *medulla*. Batang otak

merupakan area pengatur irama, pengontrol denyut dan kekuatan gerak pemapasan dan jantung. Di dalam batang otak terdapat daerah yang disebut *reticular* yang berfungsi khusus untuk menerima masukan sensori dan berperan terhadap munculnya kegairahan dan kesempurnaan. Nampaknya orang yang memiliki batang otak dan berfungsi baik dalam memenuhi kebutuhan energi otak, yaitu berupa oksigen akan memiliki daya tahan berpikir yang lebih baik.

## PERKEMBANGAN OTAK

Secara genetis seseorang yang telah lahir memiliki kondisi inteligensi yang bersumber dari otaknya. Struktur otak telah ditentukan dan terbawa secara biologis, namun fungsinya otak sangat dipengaruhi oleh interaksi seseorang dengan lingkungannya (Conny Semiawan, 1999: 114). Selain itu menurut Helms dan Turner (1981: 142) perkembangan fungsi otak dipengaruhi oleh faktor belajar, dan Cratty (1986: 29-30) menambahkan bahwa fungsi otak dipengaruhi oleh kualitas interaksi individu dengan lingkungan. Artinya, kondisi lingkungan memberikan andil yang besar terhadap perkembangan dan peningkatan kemampuan otak manusia yang merupakan bawaan sejak lahir.

Berkembangnya fungsi otak terutama terkait dengan *neurons* yang merupakan sistem untuk pemrosesan informasi. Selain itu, ditentukan pula oleh kualitas, kuantitas, ukuran besar dan panjang *axons* dan *dendrits* (Helms dan Turner, 1981: 142). Perkembangan struktur otak manusia terjadi sejak masih dalam kandungan, dan akan terus berkembang fungsinya sampai usia tua. Perkembangan otak yang paling pesat baik struktur maupun fungsi terjadi sampai anak berusia 4-5 tahun (Cratty, 1986: 37). Oleh karena itu, kebijakan pemerintah untuk lebih memperhatikan

asupan gizi kepada para *balita* (bayi di bawah usia lima tahun) adalah kebijakan yang tepat karena pada usia tersebut merupakan saat pesat-pesatnya perkembangan struktur dan fungsi otak. Dengan demikian asupan gizi yang berkualitas sangat diperlukan agar setelah mereka dewasa akan tumbuh generasi yang memiliki perkembangan otak yang sempurna. Selanjutnya, secara struktural otak tetap akan terus berkembang sampai individu memasuki masa remaja (Helms dan Turner, 1981: 142). Menurut Craig (1983: 398) secara fungsional otak manusia akan terus berkembang sampai dengan usia 50 tahun. Hal itu akan terjadi bila manusia selalu aktif berpikir dan beraktivitas secara fisik. Aktivitas fisik yang dilakukan secara benar akan berdampak positif pada kondisi pikiran.

Latihan olahraga atau aktivitas fisik merupakan kondisi lingkungan yang harus diciptakan oleh para orangtua agar anaknya mencapai dan memiliki perkembangan otak yang sempurna. Secara fisiologis aktivitas olahraga akan memacu perkembangan otak melalui pemenuhan kebutuhan energi otak yang berupa darah dan oksigen. Perkembangan otak yang baik akan berpengaruh terhadap berbagai kemampuan inteligensi individu. Delapan jenis kemampuan inteligensi seseorang menurut *theory of multiple intelligences* dari Gardner dalam AAHPERD (1999: 169-171), yaitu (1) *bodily-kinesthetic intelligence*, (2) *spatial*, (3) *interpersonal*, (4) *musical*, (5) *linguistic*, (6) *logical-mathematical*, (7) *intrapersonal*, dan (8) *naturalistic intelligence*. *Bodily-kinesthetic intelligence* berkaitan dengan kemampuan memecahkan masalah dan kreativitas siswa melalui pemanfaatan aktivitas secara fisik. *Spatial intelligence* berkaitan dengan pemahaman terhadap ruang dan objek, perasaan dan kemampuan memvisualisasikan ke dalam bentuk yang nyata. *Interpersonal intelligence* adalah kemampuan memahami dan berkomunikasi dengan orang lain. *Musical intelligence* berhubungan dengan suara dan kemampuan menginterpretasikan serta mengekspresikannya

dalam bentuk gerak, seperti menyanyi dan menari. *Liguistic intellegence* melibatkan penggunaan kata-kata secara efektif dalam pembicaraan atau menulis. *Logical-mathematical intellegence* adalah kemampuan berargumentasi, menggunakan angka-angka dalam berbagai permasalahan, penyajian presentasi yang urut, berpikir kritis, dan latihan memecahkan masalah. *Intrapersonal intellegence* adalah berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam mengetahui dan memahami kelebihan dan kekurangan yang ada pada dirinya. *Naturalistic intellegence* adalah berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam memelihara dan memanfaatkan alam sekitar (flora dan fauna) bagi kehidupannya.

Delapan jenis kemampuan inteligensi tersebut, dapat ditingkatkan dan dikembangkan melalui aktivitas fisik dan latihan olahraga, karena selama proses latihan olahraga akan selalu terjadi komunikasi dan interaksi antar individu. Selain aktivitas fisik jelas memerlukan kebugaran jasmani, kebugaran mental juga diperlukan diantaranya adalah proses berpikir saat latihan. Gardner menegaskan bahwa perbedaan individu dalam merespons lingkungan sebagai media belajar akan berpengaruh kuat terhadap inteligensinya. Dengan kata lain, lingkungan belajar berupa aktivitas fisik akan berdampak positif pada kemampuan inteligensi seseorang. Dengan demikian, para orangtua atau guru harus mampu menciptakan kondisi lingkungan dan belajar yang kondusif, terutama melalui aktivitas fisik, agar perkembangan otak anak didiknya dapat lebih baik.

## **LATIHAN OLAHRAGA YANG TERPROGRAM, TERENCANA, DAN TERATUR**

Olahraga sebagai bentuk aktivitas fisik seseorang akan meningkatkan kebugaran pelakunya, baik kebugaran secara fisik maupun kebugaran secara

mental (psikis). Aktivitas fisik merupakan kerja badan yang dihasilkan oleh sistem energi, tulang, otot dan persendian secara simultan. Adapun bentuk kerja antara lain dapat berupa kerja untuk mencari penghasilan, mengisi waktu luang, maupun aktivitas rutin sehari-hari. Segala bentuk kerja tersebut bila dilakukan secara teratur akan meningkatkan kesehatan para pelakunya (AAHPERD, 1999: 6). Latihan adalah aktivitas fisik yang dilakukan secara terencana, tersusun, dan kontinyu. Latihan tersebut akan mampu meningkatkan atau memelihara komponen kebugaran jasmani seseorang, terutama yang berkaitan dengan kesehatannya. Tingkat kebugaran jasmani seseorang diukur dari kemampuannya dalam melakukan aktivitas secara fisik tanpa mengalami kelelahan yang berarti.

Selama dalam aktivitas fisik akan selalu melibatkan anggota badan dan organ dalam tubuh. Anggota badan antara lain meliputi lengan, togok, dan tungkai. Organ dalam meliputi sistem syaraf dan otot, pernapasan serta peredaran darah. Umumnya, aktivitas fisik yang dilakukan secara motorik melibatkan seluruh anggota badan baik sisi anggota badan sebelah kanan maupun sebelah kiri. Selain dapat dilakukan secara motorik, ada beberapa aktivitas fisik seperti senam yang dikerjakan mengikuti irama. Artinya, memadukan unsur gerak dan irama, yang keduanya muncul secara simultan melalui pusat komando yaitu otak. Dengan demikian anggota badan kanan dan kiri dapat bekerja secara seimbang, sehingga akan berpengaruh terhadap cara kerja stimulus-respons informasi yang diproses di dalam otak juga akan berfungsi seimbang. Selain itu, selama aktivitas fisik proses pemenuhan kebutuhan darah dan oksigen ke otak akan berlangsung secara seimbang pula.

Salah satu tujuan dari latihan olahraga adalah untuk meningkatkan dan memelihara kesehatan, baik secara jasmani maupun rohani. Untuk itu, sejalan dengan slogan kuno yang berbunyi "*men sana incorpore sano*" yaitu dalam jiwa yang sehat akan terdapat tubuh yang sehat atau "*strong mind in a*

*strong body*". Oleh karena itu, John F Kennedy dalam Nieman (1986: 250-251) menyatakan bahwa kebugaran jasmani tidak hanya sebagai salah satu kunci penting bagi kesehatan badan, tetapi juga sebagai dasar dari dinamika dan pusat aktivitas kreativitas intelektual. Inteligensi dan keterampilan hanya dapat berfungsi dengan baik bila kondisi badan sehat dan kuat. Semangat yang keras dan kemampuan berpikir yang tegar umumnya menunjukkan badan yang sehat. Dengan demikian, olahraga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir pelakunya, karena olahraga yang dilakukan secara terprogram, teratur dan terukur akan meningkatkan kesehatan secara jasmaniah yang berupa fisik lebih kuat, tahan, dan segar.

## DOSIS LATIHAN

Latihan merupakan suatu proses untuk perbaikan dan peningkatan kualitas fisik dan psikis seseorang. Hasil latihan akan berdampak positif bila materi dan dosis latihan yang diberikan sesuai dengan kondisi kemampuan individu. Untuk itu, materi latihan dimulai dari pengembangan keterampilan secara umum baru menuju pada spesifikasi cabang olahraga. Dengan demikian, dalam proses latihan perlu dipertimbangkan faktor materi latihan dan usia anak, agar sasaran latihan dapat tercapai. Berikut ini disajikan modifikasi model materi latihan untuk pengembangan keterampilan anak berdasarkan usianya menurut Sharkey (1986: 26).

Dosis latihan yang diberikan harus disesuaikan pula dengan kondisi secara individual. Oleh karena dosis latihan yang terlalu berat akan mengakibatkan *overtraining* yang dapat membahayakan pada individu, sebaliknya bila dosis latihan terlalu ringan tidak memiliki dampak terhadap kualitas fisik dan psikis. Latihan bertujuan untuk meningkatkan kebugaran otot dan kebugaran energi. Kebugaran otot meliputi kemampuan biomotor, yang antara lain

berupa unsur-unsur kekuatan, kecepatan, ketahanan, dan fleksibilitas. Sedangkan kebugaran energi berkaitan dengan sistem energi yaitu aerobik dan anaerobik. Berikut ini disajikan patokan dosis latihan yang disesuaikan dengan usia anak.

Usia anak	Materi latihan
≤ 10 tahun akhir masa anak-anak	Menarik minat anak untuk beraktivitas secara fisik. Bentuk aktivitas fisik yang menyenangkan. Belajar dasar-dasar keterampilan gerak.
11-14 tahun awal masa remaja	Latihan berbagai macam keterampilan (lokomotor, non lokomotor dan manipulasi). Belajar keterampilan teknik secara benar. Persiapan untuk meningkatkan latihan ke latihan kecabangan.
15-19 tahun masa akhir remaja	Meningkatkan jumlah latihan. Latihan menggunakan beban yang khusus. Latihan keterampilan pada satu cabang olahraga.
Masa dewasa	Puncak prestasi. Latihan dengan intensitas yang tinggi.

<sup>c)</sup> ditambah tidur siang jika diperlukan.

Untuk mengetahui dosis beban latihan yang tepat bagi seseorang dapat melalui persentase hitungan denyut jantung maksimal. Pada umumnya, latihan untuk kebugaran jasmani dosis yang diperlukan berkisar antara 60-75% dari denyut jantung maksimal. Bila denyut jantung saat latihan sudah mencapai target persentase dosis yang ditentukan, maka irama aktivitasnya dipelihara agar relatif tetap stabil. Sebaliknya, jika hitungan denyut jantung saat latihan masih jauh dari dosisnya maka irama aktivitasnya ditambah agar mencapai target dosis latihan. Cara untuk mengetahui denyut jantung saat latihan adalah

Peranan Latihan Olahraga Terhadap Perkembangan Otak

Usia	Kebugaran otot		Kebugaran energi	
	Metode	Waktu	Metode	Waktu
Anak-anak 6-10 tahun	Menggunakan beban berat badan untuk latihan kondisi secara umum, misal push-up, backup, situp, chinup. Pemeliharaan fleksibilitas.	15 mnt 3 x per minggu	Bermain secara tim dengan berbagai rintangan. Tekanannya pada keterlibatan individu dalam bermain dan berekspresi secara bebas.	< 4 jam per minggu
Awal remaja 11-14 tahun	Memakai beban yang moderat dan ulangan yang banyak (lebih dari 10 x), pada latihan beban (weight training) untuk meningkatkan ketahanan. Pemeliharaan fleksibilitas.	30 mnt 3 x per minggu	Terus mengembangkan kebugaran dengan bentuk permainan beregu. Tujuan utama latihan untuk meningkatkan kemampuan aerobik. Mengenalkan aktivitas yang melibatkan interval panjang dan ringan.	4-6 jam per minggu
Akhir remaja 15-19 tahun	Mengenalkan latihan dengan beban yang berat dan ulangan kurang dari 10x. Menggunakan beban tambahan (weight training) untuk meningkatkan kekuatan dan mengembangkan power. Pelihara fleksibilitas.	45 mnt 3 x per minggu	Meningkatkan intensitas latihan. Kombinasikan bentuk interval panjang dan pendek. Biasakan latihan dapat mencapai anaerobik threshold.	6-8 jam per minggu
Masa dewasa	Latihan untuk kebugaran otot sesuai dengan spesifikasi cabang olahraganya.	1 jam 6 x per minggu	Persiapan untuk bertanding dengan menyusun unit-unit latihan untuk kebugaran energi yang digabungkan dengan kebutuhan khusus cabang olah-raga ke dalam perencanaan latihan.	> 8 jam per minggu

dengan palpasi (meraba) pada leher atau pergelangan tangan dan menghitungnya dalam satu menit atau dalam sepuluh detik hasilnya dikalikan enam. Berikut ini disajikan pedoman untuk menghitung denyut jantung saat latihan atas dasar denyut jantung maksimal dan usia seseorang (AAHPERD, 1999: 89).

Usia	Denyut jantung maksimal	Denyut jantung latihan Pada 60-75%
9	211	127 – 158
10	210	126 – 158
11	209	125 – 157
12	208	125 – 156
13	207	124 – 155
14	206	124 – 155
15	205	123 – 154
16	204	122 – 153
17	203	122 – 152
18	202	121 - 152

Dengan mengetahui patokan materi dan jenis latihan serta dosis beban latihan bagi para atlet muda, penjabaran bentuk latihannya disesuaikan dengan cabang olahraga yang ditekuni. Untuk itu, diperlukan kreativitas dan keberanian para pelatih dan guru untuk mengembangkan dan menciptakan bentuk-bentuk latihan yang mengacu pada patokan tersebut di atas, agar anak latih tidak bosan latihan dan dapat mendukung tercapainya tujuan latihan sesuai dengan kemampuannya.

Bagi para atlet muda usia, pengaturan waktu istirahat dan tidur harus benar-benar dipertimbangkan, sehingga pengaruh latihan yang dilakukan harus diimbangi dengan waktu istirahat atau tidur yang cukup agar terjadi proses superkompensasi dari latihan. Terlalu banyak latihan, tetapi kurang tidur, akan membahayakan diri anak latih. Sebaliknya, kurang latihan tetapi banyak tidur, biasanya akan mengakibatkan obesitas atau ke-

gemukan, karena masukan energi lebih banyak dari pengeluaran, sehingga terjadi surplus. Sebagai pertimbangan waktu yang diperlukan untuk istirahat atau tidur bagi anak-anak adalah sebagai berikut.

Usia	Total jam tidur/hari <sup>(*)</sup>
Anak-anak (6-10 tahun)	10 jam
Remaja (11-14 tahun)	9-10 jam
Awal dewasa (15-19 tahun)	8-9 jam
Dewasa	7-8 jam

(\*) ditambah tidur siang jika diperlukan.

## PENGARUH OLAHRAGA TERHADAP OTAK

Latihan olahraga adalah bentuk rangsang motorik yang akan di-respons dalam bentuk gerak atau aktivitas secara fisik. Semua rangsang yang diterima oleh indera manusia yang berpusat pada tulang belakang (*spinal cord*) akan masuk ke otak. Selanjutnya, di otak akan diproses dan dipilah-pisahkan berdasarkan skala prioritas untuk menjawabnya berupa respons gerak. Oleh karena itu, latihan olahraga akan memberikan memori gerak yang disimpan di dalam otak.

Pemrosesan informasi yang berasal dari stimulus (rangsang) sampai terjadi respons (berupa gerak) mengalir melalui batang otak yang disalurkan oleh sel-sel syaraf di dalam otak yang disebut *dendrits* dan *axon*. Dengan demikian, proses latihan akan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan saluran pemrosesan informasi yaitu penerima rangsang, pemilahan, sampai munculnya gerak yang semuanya terjadi di dalam otak, yang tentunya harus dibarengi dengan pemenuhan kebutuhan darah dan oksigen yang mencukupi. Wittig dan Williams III (1984: 53) menyatakan

bahwa otak manusia bekerja secara otomatis yang dapat memelihara tingkat kesehatannya sendiri melalui pasokan gizi dan oksigen yang cukup. Artinya, pasokan oksigen yang memadai sangat diperlukan oleh otak agar tetap dapat bekerja secara otomatis dan mampu bertahan lebih lama. Sebagai contoh, orang yang sedang mengalami sakit dimana kondisi tubuhnya tidak sehat, maka kemampuan daya pikirnya pun menjadi menurun. Hal itu diakibatkan adanya gangguan secara fisik, sehingga berpengaruh terhadap kondisi psikisnya, termasuk otak sebagai pusat berpikir manusia.

Latihan olahraga akan memberikan dampak terhadap penurunan ketegangan elektrik otot dan akan meningkatkan transportasi oksigen ke otak (Nieman, 1986: 255). Dengan demikian, pengaruh latihan olahraga dapat mengakibatkan pembesaran pada saluran pembuluh darah ke otak, sehingga proses pemenuhan energi ke otak akan menjadi lancar. Peningkatan kapasitas saluran pemrosesan informasi yang lebih baik dan pemenuhan kebutuhan darah di otak yang lancar dan mencukupi akan berpengaruh terhadap kemampuan dan daya tahan berpikir seseorang menjadi lebih lama. Di atas telah dikemukakan bahwa otak yang kekurangan oksigen akan menimbulkan rasa mengantuk, sehingga akan berakibat pada menurunnya kemampuan daya tahan dalam berpikir.

Pengaruh latihan olahraga terhadap otak berdasarkan workshop oleh *National Institute of Mental Health* tahun 1984 dalam Nieman (1986: 254) menyimpulkan bahwa: (1) kebugaran jasmani secara positif berkaitan dengan kesehatan mental dan kesehatan badan, (2) latihan berkaitan dengan penurunan tekanan emosi-emosi seperti kecemasan yang tetap (*state anxiety*), (3) kecemasan dan depresi merupakan gejala umum kegagalan mengatasi tekanan mental, dan latihan berkaitan dengan penurunan depresi dan kecemasan dari tingkat ringan sampai moderat, (4) latihan jangka panjang biasanya berkaitan dengan menurunnya sifat-

sifat seperti gangguan syaraf (*neuroticism*) dan kecemasan, (5) latihan yang cukup menghasilkan penurunan berbagai gejala *stress* seperti ketegangan syaraf otot, denyut jantung istirahat, dan beberapa hormon, dan (6) secara klinis latihan berpengaruh baik terhadap kondisi emosional untuk semua usia dan jenis kelamin. Leonard A de Vries (2003: 4) menyatakan bahwa "*Physical activity in early childhood is crucial for child's mental, emotional development. At the primary schools levels, enlightened societies consider physical education as a basic subject similar to reading writing arithmetic.*" Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa pendidikan jasmani atau olahraga memiliki kedudukan yang sama pentingnya dengan materi pelajaran membaca, menulis, dan aritmatika bagi anak sekolah dasar. Pendapat senada dari Tom Martinek (2003: 4) bahwa "*Sport participation fosters holistic development as participants are challenged cognitively, emotionally, socially, and physically.*" Dengan demikian, latihan olahraga memberikan dampak yang positif terhadap kesehatan baik secara jasmaniah maupun rohaniah. Secara jasmaniah, dampak latihan yang baik akan memperlancar proses sirkulasi darah dan pemenuhan kebutuhan oksigen ke seluruh bagian tubuh, termasuk ke otak, sehingga otak selalu mendapatkan pasokan cukup energi yang dibawa oleh darah. Sedangkan secara rohaniah, latihan olahraga dapat menurunkan berbagai ketegangan, memberikan kepuasan batiniah bagi pelakunya.

## KESIMPULAN

Struktur otak merupakan anugerah dan bawaan sejak lahir. Namun, struktur dan fungsi otak akan terus berkembang sejalan dengan perolehan pengalaman dan interaksi individu dengan lingkungannya. Untuk itu diperlu-

kan kondisi lingkungan yang kondusif untuk membantu perkembangan otak manusia. Salah satu lingkungan yang dapat diciptakan adalah melalui aktivitas fisik atau latihan pada cabang olahraga tertentu.

Aktivitas fisik atau latihan olahraga yang terprogram, teratur, dan terukur akan memberikan dampak yang positif terhadap kebugaran otot dan kebugaran energi. Selain itu, secara psikologis latihan olahraga juga memberikan dampak terhadap kesehatan mental. Tingkat kebugaran otot dan energi yang baik pada individu akan berdampak baik pula terhadap kualitas hidupnya, karena sirkulasi darah ke seluruh tubuh akan menjadi lancar, termasuk kebutuhan darah di dalam otak. Pasokan darah yang selalu mencukupi di dalam otak akan meningkatkan daya tahan otak untuk mampu berpikir lebih lama. Pemanfaatan aktivitas dan lingkungan sebagai media belajar, akan memberikan kesempatan pada pelakunya untuk dapat mengembangkan berbagai kemampuan inteligensinya, yaitu *bodily-kinesthetic intelligence, spatial, interpersonal, musical, linguistic, logical-mathematical, intrapersonal, dan naturalistic intelligence*.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAHPERD. (1999). *Physical Education for Lifelong Fitness: The Physical Best Teacher's Guide*. Champaign, Illinois: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance.
- Brooks, George A; Fahey, Thomas D. (1987). *Fundamentals of Human Performance*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Conny R. Semiawan. (1997). *Perspektif Pendidikan Anak Berbakat*. Jakarta: PT Grasindo.

- . (1999). *Pendidikan Tinggi: Peningkatan Kemampuan Manusia Sepanjang Hayat Seoptimal Mungkin*. Jakarta: PT Grasindo.
- Craig, Grace J. (1983). *Human Development*, 3<sup>rd</sup> ed., Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, Inc.
- Cratty, Bryant J. (1986). *Perceptual and Motor Development in Infants and Children*, 3<sup>rd</sup> ed., Englewood Cliffs, N.J: Prentice-hall, Inc.
- de Vries, Leonard A. (2003). "Strategy for People Empowering and Building Capacity for Accelerating Local Development Through Sport: Typical Issue in Asia", *International Conference on Sport and Sustainable Development*. Yogyakarta, 10<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> September 2003.
- Helms, Donald B; Turner, Jeffrey S. (1981). *Exploring Child Behavior*, 2<sup>nd</sup> ed., Japan: CBS College Publishing.
- Martinek, Tom. (2003). "Compassionate and Caring Leadership in Underserved Adolescents through Sport", *International Conference on Sport and Sustainable Development*. Yogyakarta, 10<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> September 2003.
- Morgan, Clifford T., et.all. (1986). *Introduction to Pyschology*, 7<sup>th</sup> ed., New York: McGraw-Hill Book Company.
- Nieman, David C. (1986). *The Sports Medicine Fitness Course*. Palo Alto, California: Bull Publishing Company.
- Sharkey, Brian J. (1986). *Coaches Guide to Sport Physiology*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Inc.
- Shone, Ronald. (1984). *Creative Visualization*. Wellingborough, Northampton-shire: Thorsons Publishers Limited.

Wittig, Arno F; Williams III, Gurney. (1984). *Psychology: An Introduction*. New York: McGraw-Hill Book Company.

Wuest, Deborah A; Bucher, Charles A. (1995). *Foundations of Physical Education and Sport*, 12<sup>th</sup> ed., St. Louis, Missouri: Most Year Book, Inc.