



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 1 Tahun 2025 Page 2010-2019

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Gangguan Otak yang Berkaitan dengan Belajar

Hengki Ras Bumi^{1✉}, Budi Apriandi², Thaheransyah³, Rosniati Hakim⁴, Dasrizal Dahlan⁵, Ahmad Lahmi⁶

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Email: hengkirasbumi@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Otak adalah pusat pengendali utama tubuh manusia, memainkan peran penting dalam mengatur berbagai fungsi tubuh. Ketika otak dalam kondisi sehat, ia mendukung kesehatan fisik dan mental. Sebaliknya, gangguan pada otak dapat memengaruhi kesehatan tubuh dan mental secara keseluruhan. Otak bertugas mengatur serta mengoordinasikan sebagian besar gerakan, perilaku, dan fungsi tubuh, termasuk homeostasis seperti detak jantung, keseimbangan cairan tubuh, dan suhu tubuh. Sebagai pusat kendali, otak juga bertanggung jawab atas pengaturan tubuh secara menyeluruh serta proses berpikir manusia, sehingga terdapat hubungan erat antara fungsi otak dan kemampuan berpikir. Pemahaman tentang otak memiliki pengaruh besar terhadap perkembangan psikologi kognitif. Selain itu, otak memiliki peran dalam fungsi seperti pengenalan, emosi, ingatan, pembelajaran motorik, dan berbagai jenis pembelajaran lainnya. Otak berfungsi sebagai alat pemrosesan data yang diterima dari lingkungan internal maupun eksternal tubuh. Data tersebut dikumpulkan melalui reseptor di alat indera, seperti mata, telinga, kulit, dan sebagainya, lalu dikirimkan melalui sistem saraf sebagai bagian dari keseluruhan sistem saraf.

Kata Kunci: *Otak, Kesehatan Otak, Proses Data*

Abstract

The brain is the main control center of the human body, playing an important role in regulating various bodily functions. When the brain is healthy, it supports physical and mental health. On the other hand, disorders of the brain can affect overall body and mental health. The brain is responsible for regulating and coordinating most of the body's movements, behavior and functions, including homeostasis such as heart rate, body fluid balance and body temperature. As the control center, the brain is also responsible for overall body regulation and human thought processes, so there is a close relationship between brain function and thinking ability. Understanding the brain has had a major influence on the development of cognitive psychology. In addition, the brain has a role in functions such as recognition, emotion, memory, motor learning, and various other types of learning. The brain functions as a tool for processing data received from the body's internal and external environment. This data is collected through receptors in the sensory organs, such as the eyes, ears, skin, and so on, and then sent through the nervous system as part of the entire nervous system.

Keywords: *Brain, Brain Health, Data Processing*

PENDAHULUAN

Setiap manusia yang normal fungsinya pasti juga akan berjalan dengan baik (Prasetyo, 2020). Bagi mereka yang memiliki kelainan fungsi otak tentu mengalami gangguan, sehingga semua yang terjadi di otak tidak bisa sepenuhnya direalisasikan apabila muncul gangguan yang terdapat pada otak (Nuraeni, 2014). Gangguan otak merupakan permasalahan yang mengakibatkan terjadinya kerusakan terhadap kinerja pada otak. Otak manusia juga digunakan dalam belajar, namun jika terdapat gangguan maka dapat pula mempengaruhi proses belajar seseorang. Karena belajar membutuhkan berpikir dan berpikir tentunya menggunakan otak. Gangguan-gangguan yang terjadi pada otak erat kaitannya dengan proses belajar, belajar tidak akan berjalan lancar jika terdapat gangguan otak yang berkaitan dengan belajar (Anhusadar, 2014).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan fenomenologi untuk memahami secara mendalam pengalaman individu yang mengalami gangguan otak terkait proses belajar, seperti Disfungsi Minimal Otak (DMO), disleksia, dyscalculia, dan ADHD. Fokus penelitian diarahkan pada eksplorasi persepsi, pengalaman, dan makna yang diberikan oleh siswa, guru, dan orang tua terhadap dampak gangguan otak pada aktivitas pembelajaran. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling, dengan kriteria tertentu seperti siswa yang telah terdiagnosis memiliki gangguan belajar terkait otak

dan guru yang terlibat langsung dalam proses pembelajaran siswa tersebut. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam untuk menggali pengalaman subjek secara rinci, observasi partisipatif untuk mencatat interaksi siswa dalam lingkungan belajar, dan analisis dokumen seperti laporan medis atau catatan akademik siswa. Instrumen utama penelitian adalah peneliti itu sendiri, yang berperan aktif dalam pengumpulan, analisis, dan interpretasi data. Proses wawancara menggunakan pedoman semi-terstruktur agar tetap fleksibel, sehingga subjek dapat menceritakan pengalaman mereka secara bebas namun tetap relevan dengan tujuan penelitian. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan pendekatan thematic analysis, di mana peneliti mengidentifikasi pola dan tema utama yang muncul dari narasi subjek. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber, seperti membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumen pendukung, serta melakukan pengecekan ulang dengan informan untuk memastikan keakuratan interpretasi. Penelitian ini juga mematuhi prinsip-prinsip etika, termasuk memberikan informasi yang jelas kepada partisipan mengenai tujuan penelitian, menjaga kerahasiaan data, dan memastikan partisipasi dilakukan secara sukarela. Metode ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang bagaimana gangguan otak memengaruhi proses belajar serta strategi yang dapat diterapkan untuk mendukung pembelajaran siswa dengan kebutuhan khusus tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Otak merupakan pusat kendali utama tubuh manusia, berperan dalam mengatur seluruh fungsi tubuh (Jensen, 2005). Kesehatan otak memiliki dampak langsung pada kesehatan fisik dan mental. Ketika otak sehat, ia mendukung keseimbangan tubuh dan pikiran. Sebaliknya, gangguan pada otak dapat memengaruhi kesehatan secara keseluruhan. Otak bertugas mengoordinasikan berbagai gerakan, perilaku, serta fungsi tubuh seperti detak jantung, keseimbangan cairan, dan suhu tubuh (Setiawati et al., 2020). Otak juga mengatur perilaku dasar manusia seperti makan, tidur, dan menjaga suhu tubuh. Lebih dari itu, otak bertanggung jawab atas penciptaan seni, bahasa, musik, dan ilmu pengetahuan, dengan miliaran neuron yang membentuk koneksi lebih kompleks dibandingkan jumlah atom di alam semesta. Profesor Marian Diamond menyatakan bahwa otak dapat berkembang secara positif ketika diberi rangsangan yang memadai, namun akan melemah tanpa rangsangan (Galugu et al., 2024). Oleh karena itu, penting untuk menciptakan lingkungan yang dapat merangsang aktivitas otak, terutama bagi siswa. Lingkungan yang bervariasi membantu merangsang mekanisme kerja otak, yang

memainkan peran penting dalam perubahan perilaku belajar. Otak tidak hanya mampu menyimpan informasi, tetapi juga mengolah dan menyusunnya kembali untuk menghasilkan ide-ide baru. Pengalaman di masa kanak-kanak memiliki dampak seumur hidup pada perkembangan dan pembelajaran seseorang, karena otak memiliki fleksibilitas tinggi untuk beradaptasi dengan berbagai pengalaman dan lingkungan (Azhari, 2017).

Otak sebagai pusat kendali tubuh manusia memainkan peran yang sangat vital dalam mengatur hampir seluruh fungsi tubuh. Selain itu, otak juga berperan besar dalam mengelola fungsi mental dan kognitif. Ketika otak berfungsi dengan baik, semua aspek fisik dan mental tubuh akan bekerja secara optimal. Namun, gangguan atau cedera yang terjadi pada otak dapat berakibat pada disfungsi fisik dan mental yang berdampak buruk pada kualitas hidup seseorang. Sebagai contoh, gangguan seperti Alzheimer, Parkinson, atau skizofrenia menunjukkan betapa sensitifnya otak dalam menjaga keseimbangan tubuh. Gangguan-gangguan ini tidak hanya mempengaruhi kemampuan kognitif seperti ingatan, pengendalian emosi, dan kemampuan berpikir, tetapi juga dapat mengganggu fungsi dasar tubuh yang sebelumnya dikendalikan secara otomatis oleh otak (Lidwina, 2012).

Otak manusia, meskipun memiliki kapasitas luar biasa untuk menyimpan dan mengolah informasi, juga memiliki kemampuan untuk beradaptasi atau berubah sesuai dengan rangsangan yang diberikan. Hal ini dikenal dengan istilah plastisitas otak. Dengan memberikan rangsangan yang tepat, otak dapat memperbaiki atau bahkan meningkatkan kemampuannya. Oleh karena itu, lingkungan yang mendukung dan merangsang otak menjadi sangat penting, terutama dalam konteks pendidikan. Lingkungan yang bervariasi, penuh tantangan, dan memberikan rangsangan positif dapat membantu otak untuk bekerja secara lebih efektif, meningkatkan kapasitas belajar, dan menciptakan ide-ide baru yang lebih kreatif. Pada masa perkembangan otak, terutama pada anak-anak, penting untuk memahami bahwa otak tumbuh dan berkembang melalui proses yang sangat dinamis. Proses perkembangan otak dimulai dengan pembentukan sel saraf dalam jumlah yang sangat besar di awal kehamilan, yang terus berlanjut dengan migrasi neuron dan pembentukan koneksi antar neuron. Hal ini menjelaskan mengapa perkembangan otak sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pengalaman awal anak. Sebagai contoh, anak yang mengalami rangsangan yang baik di masa kecil akan memiliki kemampuan belajar yang lebih baik di masa depan karena otak mereka telah terbiasa beradaptasi dengan informasi baru dan pengalaman yang beragam (Dardjowidjojo, 2003).

Namun, perkembangan otak ini bisa terganggu oleh berbagai gangguan atau penyakit yang mempengaruhi kinerja otak. Penyakit seperti Ataksia dan Alzheimer dapat

mengakibatkan kerusakan yang merusak kontrol motorik dan memori jangka panjang, sedangkan gangguan seperti ADHD dan Disleksia memengaruhi kemampuan belajar anak secara spesifik. Pada kondisi ADHD, misalnya, gangguan dalam pemusatan perhatian, impulsivitas, dan hiperaktivitas dapat menghambat proses belajar dan menyebabkan kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang membutuhkan fokus dan pengendalian diri. Begitu juga dengan Disleksia, yang menghambat kemampuan anak dalam mengenali huruf dan kata, meskipun anak tersebut mungkin memiliki kemampuan intelektual yang tinggi. Selain gangguan yang sifatnya spesifik, gangguan umum pada sistem saraf pusat, seperti Parkinson dan Skizofrenia, juga dapat berdampak signifikan terhadap proses belajar dan interaksi sosial. Misalnya, Parkinson dapat mempengaruhi kemampuan motorik yang diperlukan untuk menulis atau berbicara, sedangkan Skizofrenia dapat mengganggu kemampuan kognitif dan sosial seseorang, membuat mereka sulit berinteraksi dengan orang lain dan menghadapi tantangan belajar (Jensen, 2005).

Relevansi Neurosains dalam Pembelajaran

Dalam konteks pendidikan, memahami cara kerja otak sangat penting untuk meningkatkan proses pembelajaran. Neurosains menunjukkan bahwa otak bekerja secara sinergis melalui sirkuit-sirkuit yang saling terhubung, yang memungkinkan informasi diproses dan disimpan. Oleh karena itu, pembelajaran yang disesuaikan dengan cara kerja otak dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran itu sendiri. Misalnya, dengan memahami bahwa otak bekerja lebih efektif ketika terstimulasi oleh tantangan yang sesuai dengan kapasitasnya, pendidik dapat merancang metode pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan masing-masing siswa, terutama bagi mereka yang memiliki gangguan otak tertentu. Sebagai contoh, bagi siswa dengan ADHD, strategi pembelajaran yang lebih interaktif dan memberikan ruang bagi mereka untuk bergerak mungkin lebih efektif dibandingkan metode yang memerlukan waktu duduk diam dalam waktu lama (Prasetyo, 2020).

Begitu juga dengan siswa disleksia, yang dapat memperoleh manfaat dari pendekatan pembelajaran yang lebih visual dan berbasis pengulangan, untuk membantu mereka mengatasi kesulitan membaca dan menulis. Dengan demikian, pemahaman tentang otak dan bagaimana ia bekerja dapat membantu pendidik untuk menciptakan metode pembelajaran yang lebih inklusif dan efektif. Otak manusia, baik yang dominan otak kiri atau kanan, juga memiliki kecenderungan tertentu yang dapat dimanfaatkan dalam konteks pembelajaran. Orang yang dominan otak kiri cenderung lebih terampil dalam hal analisis,

logika, dan keterampilan teknis, sementara orang yang dominan otak kanan lebih cenderung kreatif, intuitif, dan berorientasi pada hubungan sosial. Mengetahui kecenderungan ini memungkinkan pendidik untuk lebih memahami cara terbaik untuk mendekati setiap siswa, sesuai dengan cara mereka belajar, serta memaksimalkan potensi otak mereka. Secara keseluruhan, penelitian dalam bidang neurosains memberikan wawasan yang sangat penting dalam konteks pendidikan. Dengan memanfaatkan pengetahuan tentang bagaimana otak berfungsi, baik dalam hal perkembangan, gangguan, maupun cara otak memproses informasi, kita dapat menciptakan pendekatan pembelajaran yang lebih sesuai dan bermanfaat bagi semua siswa, termasuk mereka yang mengalami gangguan otak tertentu. Dengan demikian, kita dapat mendukung mereka untuk mencapai potensi penuh mereka dalam belajar dan berkembang (Setiawati, 2020).

Perkembangan Otak

Perkembangan otak menyerupai proses pembentukan alam semesta. Seperti teori Big Bang, perkembangan otak dimulai dengan produksi neuron secara besar-besaran selama minggu-minggu awal kehamilan. Setiap harinya, sekitar 250.000 sel saraf baru terbentuk dan bermigrasi ke lapisan luar otak. Setelah mencapai lokasi yang dituju, neuron membentuk kelompok dengan tugas spesifik, seperti sistem visual dan pendengaran. Pada masa kanak-kanak, pertumbuhan otak melambat dibandingkan masa bayi, meski ukuran kepala dan otak tetap bertambah lebih cepat daripada bagian tubuh lainnya (Lidwina, 2012). Pertumbuhan ini melibatkan proses mielinisasi dan peningkatan jumlah serta ukuran dendrit. Perkembangan otak meliputi tiga tahapan:

1. Otak Primitif (Action Brain): Berfungsi mengelola gerak refleks, motorik, fungsi tubuh dasar, dan memproses informasi dari pancaindra. Saat menghadapi bahaya, otak ini bersama otak limbik memicu respons "hadapi atau lari" (fight or flight).
2. Otak Limbik (Feeling Brain): Berperan dalam mengolah emosi, menghubungkan otak primitif dan otak pikir. Dalam situasi darurat, otak limbik dapat mematikan fungsi otak pikir untuk menghadapi ancaman.
3. Otak Pikir (Thought Brain): Mengintegrasikan pengalaman, emosi, dan pemikiran untuk menghasilkan ide serta tindakan. Otak pikir bekerja lebih lambat karena memproses masukan dari otak primitif dan limbik.

Gangguan yang Mempengaruhi Kinerja Otak

Beberapa gangguan dapat memengaruhi kesehatan dan fungsi otak, antara lain (Azhari, 2017):

1. Ataksia: Gangguan pada otak kecil yang menyebabkan masalah motorik, kehilangan keseimbangan, dan kelumpuhan.
2. Alzheimer: Menyebabkan kematian sel saraf otak, memengaruhi kemampuan mengingat.
3. Skizofrenia: Ketidakseimbangan sel dopamin di otak, yang menyebabkan delusi, halusinasi, dan kurangnya motivasi.
4. Epilepsi: Gangguan saraf sensorik dan motorik yang ditandai dengan kejang akibat sinyal saraf yang tidak normal.
5. Parkinson: Penyakit degeneratif yang menyerang sel saraf penghasil dopamin, menyebabkan kelumpuhan.
6. Arteriosklerosis: Penyumbatan pembuluh darah otak oleh plak, yang dapat menyebabkan stroke atau serangan jantung.

Gangguan Otak Terkait Belajar

1. Disfungsi Minimal Otak (DMO): Anak mengalami kesulitan belajar spesifik akibat kelainan pada sistem saraf pusat, meskipun memiliki kecerdasan normal. Gangguan ini dapat memengaruhi pemahaman konsep, bahasa, ingatan, perhatian, dan fungsi motorik.
2. Disleksia: Kesulitan membaca dan menulis akibat gangguan neurobiologis yang memengaruhi pengolahan informasi. Anak disleksia sering kesulitan mengenali huruf dan angka, meskipun tingkat kecerdasan mereka normal atau di atas rata-rata.
3. Diskalkulia: Kesulitan dalam kemampuan matematika yang disebabkan oleh faktor primer (gangguan otak) atau sekunder (pola belajar yang buruk). Pendekatan pembelajaran yang tepat diperlukan untuk mengatasi masalah ini.
4. ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder): Gangguan perkembangan saraf yang menyebabkan kesulitan perhatian, hiperaktivitas, dan impulsivitas, dengan dampak buruk pada prestasi akademik dan hubungan sosial (Setiawati et al., 2020).

Kinerja Otak dan Proses Belajar

Kecerdasan manusia tidak hanya bergantung pada jumlah sel otak, tetapi juga pada koneksi yang terjadi antar sel saraf. Proses belajar sangat bergantung pada kesiapan otak dalam menerima, memproses, dan merespons informasi. Kerja otak mengikuti prinsip sirkuit, di mana setiap bagian otak saling mendukung untuk menyusun informasi menjadi pengetahuan yang utuh. Rangsangan terus-menerus diperlukan untuk membentuk koneksi baru melalui mekanisme plastisitas otak. Belahan otak manusia juga memiliki karakteristik

berbeda yang memengaruhi gaya belajar. Orang dengan dominasi otak kiri cenderung analitis, logis, dan faktual, sedangkan mereka yang dominan otak kanan lebih intuitif, kreatif, dan emosional. Dengan memahami kecenderungan ini, proses belajar dapat disesuaikan untuk mengoptimalkan potensi masing-masing individu (Nuraeni, 2014).

SIMPULAN

Otak manusia memainkan peran yang sangat krusial dalam mengatur seluruh fungsi tubuh, baik fisik maupun mental. Ketika otak berfungsi dengan baik, kesehatan tubuh dan pikiran akan terjaga, namun gangguan pada otak dapat mempengaruhi keduanya. Perkembangan otak yang dimulai sejak masa kehamilan terus berlangsung sepanjang kehidupan, dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pengalaman dan stimulasi lingkungan. Proses ini memungkinkan otak untuk beradaptasi dan berubah sesuai dengan pengalaman yang diterima, yang dikenal dengan istilah plastisitas otak. Namun, berbagai gangguan otak, seperti Ataksia, Alzheimer, Skizofrenia, ADHD, Disleksia, dan Dyscalculia, dapat mempengaruhi kinerja otak dan kemampuan belajar seseorang. Gangguan-gangguan ini tidak hanya mengganggu kemampuan kognitif dan motorik, tetapi juga dapat mempengaruhi kualitas hidup dan perkembangan akademik individu yang mengalaminya. Oleh karena itu, penting untuk memahami dampak dari gangguan otak terhadap proses belajar, agar dapat diterapkan pendekatan yang tepat untuk membantu siswa dengan gangguan tersebut. Pengetahuan tentang cara kerja otak, terutama dalam konteks neurosains, sangat penting untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Pembelajaran yang disesuaikan dengan cara otak berfungsi seperti memberikan rangsangan yang tepat dan merancang strategi yang sesuai dengan gaya belajar individu dapat membantu siswa mengatasi kesulitan belajar dan mencapai potensi maksimal mereka. Dengan memahami perbedaan fungsi belahan otak kiri dan kanan, pendidik dapat menyesuaikan pendekatan mereka untuk mendukung berbagai kebutuhan siswa, baik yang memiliki kecenderungan analitis maupun kreatif. Secara keseluruhan, pemahaman tentang otak dan gangguan yang mempengaruhi kinerjanya memberikan wawasan penting dalam pendidikan. Dengan mengintegrasikan ilmu neurosains ke dalam praktik pengajaran, kita dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif, mendukung, dan efektif untuk semua siswa, termasuk mereka yang memiliki gangguan otak tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Nuraeni, L. (2016). Pendidikan Berbasis Neuropedagogis. *Didaktik*, 8(1), 11-20.
- Anhu, La Ode Anhusadar. "Perkembangan otak anak usia dini." *Shautut Tarbiyah* 30, no. XX (2014): 98-113.
- Lidwina, S. (2012). Disleksia berpengaruh pada kemampuan membaca dan menulis. *Jurnal STIE Semarang (Edisi Elektronik)*, 4(3), 09-18.
- Azhari, B. (2017). Identifikasi Gangguan Belajar Dyscalculia Pada Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 60-74.
- Setiawati, Y. (2020). Penanganan Gangguan Belajar, Emosi, dan Perilaku pada Anak dengan Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): Modul Pelatihan. Airlangga University Press.
- Azhari, B. (2017). Identifikasi Gangguan Belajar Dyscalculia pada Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 60-74.
- Nuraeni, L. (2016). Pendidikan Berbasis Neuropedagogis. *Didaktik: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(1), 11-20.
- Setiawati, Y. (2020). Penanganan Gangguan Belajar, Emosi, dan Perilaku pada Anak dengan Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Jurnal Psikologi Klinis Indonesia*, 5(2), 15-25.
- Prasetyo, R. W., & Yuliana, S. (2019). Dampak Gangguan Neurobiologis terhadap Kesulitan Belajar Anak. *Jurnal Pendidikan Anak*, 10(1), 22-30.
- Kurniawan, A., & Herawati, T. (2021). Strategi Pembelajaran Anak Disleksia: Pendekatan Neurosains dalam Pendidikan. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 9(3), 18-27.
- Damayanti, N. (2018). ADHD pada Anak: Pengaruh terhadap Prestasi Akademik dan Intervensi yang Efektif. *Jurnal Psikologi dan Pendidikan*, 4(1), 12-20.
- Wibowo, A., & Fitria, L. (2020). Pengaruh Stimulasi Lingkungan Terhadap Perkembangan Otak Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 14(2), 45-55.
- Andriani, S., & Rahayu, W. (2022). Peran Neurosains dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(2), 32-40.
- Hidayat, T., & Sugandi, A. (2019). Perkembangan Otak pada Anak dan Kaitannya dengan Kesiapan Belajar. *Jurnal Psikologi Anak dan Pendidikan*, 7(1), 55-64.
- Rahmawati, F., & Puspitasari, I. (2021). Disleksia dan Strategi Pembelajaran yang Tepat: Studi Kasus di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 8(1), 25-33.
- Dardjowidjojo, S. (2015). *Psikolinguistik: Pengantar Pemahaman Bahasa*. Jakarta: Gramedia

Pustaka Utama.

Kusumawati, R. (2018). *Neurosains dalam Pendidikan: Teori dan Aplikasi Praktis*. Yogyakarta: Deepublish.

Diamond, M., & Hopson, J. (2017). *The Developing Brain: A Neuroscientist's View of Children's Learning*. Yogyakarta: Kanisius.

Setiawati, Y. (2020). *Intervensi Anak dengan ADHD: Panduan Praktis untuk Guru dan Orang Tua*. Surabaya: Airlangga University Press.

Jensen, E. (2019). *Teaching with the Brain in Mind*. Jakarta: Prenada Media.