

## Mekanisme Kerja Otak dan Sistem Saraf: Perspektif *Neurosains* Pendidikan Islam

Zulkifli<sup>1</sup>, Ahmad Lahmi<sup>2</sup>, Dasrizal Dahlan<sup>3</sup>, Rosniati Hakim<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Indonesia  
Email: zulkifli@umsb.ac.id, lahmiahmad527@gmail.com, dasrizal@uinib.ac.id

### Abstrak

Tulisan ini mengkaji integrasi *Neurosains* dengan pendidikan Islam untuk memahami hubungan antara dimensi jasmani dan rohani manusia dari sudut pandang ilmiah dan spiritual. Kajian ini menggunakan metode studi pustaka dengan pendekatan interdisipliner, menggabungkan temuan *Neurosains* modern dan prinsip-prinsip Islam. Fokus utama penelitian adalah mekanisme kerja otak, *neuroplastisitas*, dan potensi integrasi nilai-nilai spiritual dalam proses pendidikan. Hasil menunjukkan bahwa otak manusia memiliki kemampuan *neuroplastisitas* yang mendukung pembelajaran berkelanjutan, sesuai dengan prinsip Islam. Aktivitas spiritual seperti dzikir dan doa terbukti memengaruhi fungsi neurologis, menurunkan stres, dan meningkatkan fokus serta regulasi emosi. Kajian ini menegaskan pentingnya pendekatan holistik dalam pendidikan Islam yang mengoptimalkan pengembangan intelektual, emosional, dan spiritual peserta didik. Integrasi *Neurosains* dan pendidikan Islam memberikan kerangka kerja untuk menciptakan strategi pembelajaran yang efektif, berbasis pengalaman, dan relevan dengan kebutuhan zaman. Kajian ini merekomendasikan pengembangan model pendidikan yang mensinergikan prinsip ilmiah dengan nilai-nilai keagamaan serta peningkatan kapasitas pendidik dalam memahami mekanisme kerja otak untuk membentuk generasi insan kamil yang cerdas, berkarakter, dan memiliki kesadaran spiritual yang tinggi.

**Kata Kunci:** *Neurosains*, Pendidikan Islam, *Neuroplastisitas*, Dimensi Jasmani dan Rohani, Insan Kamil.

### Abstract

This paper examines the integration of *Neuroscience* with Islamic education to understand the relationship between the physical and spiritual dimensions of human beings from both scientific and spiritual perspectives. The study employs a library research method with an interdisciplinary approach, combining findings from modern *Neuroscience* and Islamic principles. The primary focus of this research includes brain mechanisms, neuroplasticity, and the potential integration of spiritual values into the educational process. The findings reveal that the human brain possesses neuroplasticity, which supports continuous learning, aligning with Islamic principles. Spiritual activities such as dhikr (remembrance of God) and du'a (prayer) have been shown to influence neurological functions, reduce stress, and enhance focus and emotional regulation. This study emphasizes the importance of a holistic approach in Islamic education that optimizes the intellectual, emotional, and spiritual development of learners. The integration of *Neuroscience* and Islamic education provides a framework for creating effective, experience-based learning strategies relevant to contemporary needs. The study recommends the development of educational models that synergize scientific principles with religious values and the enhancement of educators' capacity to understand brain mechanisms. This approach aims to nurture a generation of insan kamil—individuals who are intelligent, morally grounded, and possess a high level of spiritual awareness.

**Keywords:** *Neuroscience*, Islamic Education, Neuroplasticity, Spiritual Values, Holistic Development, Brain Mechanisms

## PENDAHULUAN

Pendidikan Islam memiliki tujuan utama untuk membentuk manusia yang paripurna atau insan kamil, yakni individu yang tidak hanya cerdas secara intelektual tetapi juga memiliki moral dan spiritual yang tinggi. Konsep ini menekankan keseimbangan antara jasmani dan rohani, sebagaimana disebutkan dalam QS. Al-Baqarah: 201, yaitu:

النَّارِ عَذَابَ وَقَنَا حَسَنَةً الْآخِرَةِ وَفِي حَسَنَةِ الدُّنْيَا فِي إِنَّا رَبَّنَا يَقُولُ مَنْ وَمِنْهُمْ

Artinya: "Dan di antara mereka ada yang berdoa: 'Ya Tuhan kami, berilah kami kebaikan di dunia dan kebaikan di akhirat, dan peliharalah kami dari siksa neraka.'"

Ayat ini mengajarkan pentingnya keseimbangan dalam setiap aspek kehidupan manusia, baik duniawi maupun ukhrawi.

Dalam perspektif Islam, jasmani dan rohani memiliki peran yang saling melengkapi. Jasmani mencakup otak dan sistem saraf sebagai pusat pengendali tubuh manusia, sedangkan rohani berperan dalam membimbing manusia untuk menjalani kehidupan sesuai dengan ajaran Allah. Otak bertindak sebagai pusat pemrosesan informasi dan pengambilan keputusan, sementara rohani yang berpusat pada hati atau qalbu mengarahkan manusia menuju kebaikan. QS. Ash-Shams: 8-9 menegaskan yang berbunyi:

وَتَقْوِيهَا فَجُورَهَا فَالْهَمَهَا  
رَكِبَهَا مِنْ أَفْلَحٍ قَدْ

Artinya: "Maka Allah mengilhamkan kepada jiwa itu (jalan) kefasikan dan ketakwaannya. Sungguh beruntung orang yang menyucikan jiwa itu."

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan, *Neuroscience* atau ilmu saraf berkembang pesat dan memberikan wawasan baru tentang bagaimana otak dan sistem saraf bekerja. *Neurosains* mengungkapkan bahwa otak manusia terdiri dari miliaran neuron yang saling terhubung untuk mengatur fungsi tubuh seperti berpikir, belajar, bergerak, dan merasakan. Dalam QS. Al-Mulk: 23, Allah berfirman, yang berbunyi:

تَشْكُرُونَ مَا قَلِيلًا وَالْأَبْصَارَ السَّمْعَ لَكُمْ وَجَعَلَ أَنْشَأَكُمْ الَّذِي هُوَ قَلْبٌ

Artinya: "Katakanlah, Dialah yang menciptakan kamu dan menjadikan bagi kamu pendengaran, penglihatan, dan hati (akal); tetapi amat sedikit kamu bersyukur."

Ayat ini mengingatkan manusia untuk mensyukuri anugerah kemampuan berpikir yang diberikan oleh Allah.

Namun, intelektualitas tanpa bimbingan rohani dapat membawa manusia ke arah materialisme dan sekularisme. Ketika manusia hanya mengandalkan otak dan mengabaikan hati, nilai-nilai moral dan spiritual dapat terkikis. Sebaliknya, jika rohani terlalu mendominasi tanpa mempertimbangkan nalar dan ilmu pengetahuan, maka manusia berisiko menjadi pasif dan kurang adaptif terhadap perkembangan zaman. Oleh karena itu, integrasi antara otak dan rohani dalam pendidikan sangat penting untuk membentuk manusia yang seimbang. QS. Al-Hujurat: 13 menegaskan, bahwa:

اللَّهُ عِنْدَ أَكْرَمِكُمْ إِنَّ لِنَعَارِفُ وَأَقْبَابِلَ شُعُوبًا وَجَعَلْنَاكُمْ وَأَنْتَى ذَكَرٍ مِنْ خَلْقِكُمْ إِنَّا النَّاسُ يَايْهَا  
خَبِيرٌ عَلِيمٌ اللَّهُ إِنَّ أَتَقَكُمْ

Artinya: "Sesungguhnya yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah ialah orang yang paling bertakwa."

Dalam konteks pendidikan, *Neurosains* Pendidikan Islam berusaha mengintegrasikan ilmu saraf dengan nilai-nilai Islam untuk mendukung pembelajaran yang holistik. Pengetahuan tentang mekanisme kerja otak dan sistem saraf dapat membantu guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif, sementara nilai-nilai Islam memberikan arah yang jelas dalam pembentukan karakter siswa. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan pendidikan nasional yang ingin menciptakan generasi yang cerdas dan berakhlak mulia (UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional).

*Neurosains* juga menunjukkan bahwa proses belajar sangat dipengaruhi oleh cara kerja otak. Otak manusia memiliki kemampuan *neuroplastisitas*, yaitu kemampuan untuk beradaptasi dan berubah berdasarkan pengalaman dan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan ajaran Islam yang mendorong manusia untuk terus belajar dan meningkatkan dirinya, sebagaimana disebutkan dalam QS. Al-Mujadilah: 11, "*Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat*".

Lebih jauh, sistem saraf pusat, yang terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang, memainkan peran penting dalam menghubungkan tubuh dengan lingkungan sekitar. Sistem ini memungkinkan manusia untuk merespons rangsangan, baik internal maupun eksternal, secara cepat dan efisien. Dalam pendidikan, pemahaman tentang sistem saraf membantu pendidik memahami bagaimana siswa menerima, memproses, dan menyimpan informasi.

Dengan demikian, integrasi antara mekanisme kerja otak dan nilai-nilai spiritual dalam *Neurosains* Pendidikan Islam sangat relevan untuk membentuk generasi insan kamil. Pendidikan yang memadukan keduanya dapat menghasilkan individu yang tidak hanya unggul dalam prestasi akademik tetapi juga memiliki akhlak dan moral yang kuat, sesuai dengan nilai-nilai Islam.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode library research atau penelitian kepustakaan dengan pendekatan kualitatif. Metode ini bertujuan untuk mengeksplorasi, menganalisis, dan memahami teori serta konsep tentang mekanisme kerja otak dan sistem saraf dalam kerangka *Neurosains*, yang dikaitkan dengan prinsip dan praktik pendidikan Islam.

Sumber data penelitian ini terdiri dari dua sumber, yaitu primer dan sekunder. Pertama, sumber Primer berupa buku-buku, jurnal ilmiah, dan karya tulis akademik yang membahas *Neurosains*, struktur dan fungsi otak serta sistem saraf, serta pendidikan Islam. Kedua, sumber sekunder seperti artikel jurnal pendukung, buku, disertai, dan sumber daring terpercaya dari database ilmiah.

Kemudian, prosedur penelitian dimulai dengan identifikasi dan pengumpulan data, yakni menelusuri literatur yang relevan menggunakan kata kunci seperti *Neurosains*, otak, sistem saraf, pendidikan Islam, dan integrasi keduanya. Sumber-sumber tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan tema utama tentang mekanisme kerja otak dan perannya dalam proses belajar, fungsi sistem saraf dalam mendukung perkembangan kognitif dan integrasi konsep *Neurosains* dalam pendidikan Islam.

Sementara itu, analisis data dilakukan menggunakan metode content analysis (analisis isi). Tahap ini meliputi membaca kritis, menyaring data relevan (reduksi data), menginterpretasi hubungan teori *Neurosains* dengan pendidikan Islam, serta menyusun sintesis untuk membangun kerangka konseptual yang utuh. Untuk memastikan keabsahan data, penelitian ini menerapkan kriteria kredibilitas (menggunakan sumber terpercaya), dependabilitas (konsistensi analisis), transferabilitas (kejelasan penyajian data), dan konfirmabilitas (validasi berdasarkan sumber asli).

Kajian artikel ini diharapkan dapat memberikan pemahaman komprehensif tentang mekanisme kerja otak dan sistem saraf, serta menunjukkan bagaimana *Neurosains* dapat diintegrasikan dalam pendidikan Islam. Penelitian ini juga menawarkan kerangka konseptual yang dapat membantu optimalisasi proses pembelajaran berbasis ilmu *Neurosains* di lembaga pendidikan Islam.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Konsep Dasar Jasmani dan Rohani**

Dalam perspektif *Neurosains* pendidikan Islam, manusia merupakan kesatuan antara dimensi jasmani dan rohani yang tidak dapat dipisahkan (Al-Ghazali, 2011). Jasmani, yang meliputi struktur fisik termasuk otak dan sistem saraf, berfungsi sebagai wadah bagi roh dan

medium untuk mengaktualisasikan potensi spiritual. Al-Qur'an menegaskan konsep ini dalam Surat Al-Hijr ayat 29, yang menjelaskan proses penciptaan manusia melalui penyempurnaan jasad dan peniupan ruh ilahi (Shihab, 2020).

Dimensi jasmani, khususnya sistem saraf, memiliki struktur yang sangat kompleks dan terorganisir. Otak, sebagai pusat kendali, terdiri dari sekitar 86 miliar neuron yang saling terhubung membentuk triliunan sinapsis (Kandel et al., 2021). Kompleksitas ini memungkinkan manusia untuk melakukan berbagai fungsi kognitif, mulai dari berpikir, mengingat, hingga merasakan. Namun, tanpa dimensi rohani, jasmani hanyalah struktur biologis yang tidak memiliki kesadaran spiritual (Pasiak, 2012).

Dimensi rohani memberikan esensi kehidupan pada jasmani. Ibn Qayyim (2012) dalam Kitab Ar-Ruh menjelaskan bahwa roh adalah substansi yang berbeda dari jasmani, bersifat nurani (bercahaya), dan merupakan unsur yang menjadikan manusia dapat memahami hakikat ketuhanan. Ketika roh meninggalkan jasad, yang tersisa hanyalah mayit yang tidak memiliki kemampuan untuk berpikir, merasa, atau beribadah.

Integrasi antara jasmani dan rohani menciptakan potensi untuk membentuk insan kamil (manusia sempurna). Najati (2005) menjelaskan bahwa keseimbangan kedua dimensi ini memungkinkan manusia untuk mengembangkan kecerdasan intelektual sekaligus kecerdasan spiritual. Ketika otak bekerja dalam harmoni dengan qalbu, manusia dapat mencapai pemahaman yang komprehensif tentang realitas material dan spiritual.

## 2. Mekanisme Kerja Otak dan Sistem Saraf

Otak dan sistem saraf membentuk jaringan komunikasi yang kompleks dalam tubuh manusia, mengendalikan seluruh fungsi vital kehidupan (Purves et al., 2018). Sistem saraf pusat, yang terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang, berperan sebagai pusat pengolahan informasi dan pengambilan keputusan (Kandel et al., 2021).

Otak manusia terbagi menjadi beberapa area fungsional utama. *Area prefrontal* korteks bertanggung jawab atas fungsi eksekutif seperti perencanaan dan pengambilan keputusan. *Area Broca* dan *Wernicke* berperan dalam fungsi bahasa. Sistem *limbik* mengatur emosi dan memori, sementara batang otak mengendalikan fungsi vital seperti detak jantung dan pernapasan (Bear et al., 2020).

Sistem saraf tepi terdiri dari tiga jenis saraf utama:

1. Saraf sensorik: mengirim informasi dari reseptor di seluruh tubuh ke otak
2. Saraf motorik: meneruskan perintah dari otak ke otot dan kelenjar
3. Saraf otonom: mengatur fungsi organ internal secara tidak sadar (Tortora & Derrickson, 2017)

Dalam perspektif Islam, kompleksitas sistem saraf ini merupakan bukti kebesaran Allah SWT, sebagaimana disebutkan dalam Surat Fussilat ayat 53 yaitu:

عَلَىٰ أَنَّهُ ۖ بِرَبِّكَ يَكْفَىٰ أَوْلَمَ الْحَقُّ أَنَّهُ لَهُمۢ يَتَّبِعِينَ حَتَّىٰ أَنفُسِهِمْ وَفِي الْأَفَاقِ فِي آيَاتِنَا سُنُرِيهِمْ  
شَهِيدٌ شَيْءٍ كُلِّ

Artinya : "Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kebesaran) Kami di segenap penjuru dan pada diri mereka sendiri sehingga jelaslah bagi mereka bahwa (Al-Qur'an) itu adalah benar. Tidak cukupkah (bagi kamu) bahwa sesungguhnya Tuhanmu menjadi saksi atas segala sesuatu?"

Al-Qurthubi (2014) menafsirkan ayat ini sebagai isyarat akan kesempurnaan penciptaan manusia, termasuk sistem saraf yang mengatur seluruh fungsi tubuh.

*Neurotransmitter* berperan penting dalam komunikasi antar sel saraf, mempengaruhi proses berpikir, emosi, dan perilaku (Nestler et al., 2015). Keseimbangan *neurotransmitter* ini mempengaruhi kesehatan mental dan spiritual seseorang, sejalan dengan konsep kesehatan holistik dalam Islam (Pasiak, 2012).

### 3. Integrasi Otak dan Rohani

Dalam dunia yang semakin modern, kebutuhan untuk memahami dan menerapkan integrasi antara dimensi otak dan rohani semakin mendesak. Perspektif *Neurosains* pendidikan Islam menawarkan kerangka kerja yang holistik untuk menyatukan aspek intelektual dan spiritual manusia, yang menjadi dasar pembentukan kepribadian utuh. Gagasan ini menekankan pentingnya harmoni antara fungsi otak sebagai pusat pemrosesan logika dan jantung sebagai inti spiritual manusia.

#### a. Bahaya Ketergantungan pada Otak Saja

Ketergantungan yang berlebihan pada fungsi otak tanpa memperhatikan aspek spiritual memiliki risiko besar terhadap keseimbangan individu. Menurut Pasiak (2012), hal ini dapat mengakibatkan berbagai masalah, antara lain:

*Pertama* pemikiran sekuler-orientalis yaitu pemisahan ilmu dari nilai-nilai ketuhanan menciptakan pengetahuan yang kehilangan dimensi hikmah, menjadikannya kering dan tidak menyentuh aspek mendalam kehidupan manusia. Dalam pandangan ini, ilmu hanya berfungsi sebagai alat untuk memahami dunia fisik, tanpa memberikan makna transendental yang dapat mengarahkan manusia kepada tujuan hidup yang lebih tinggi. Selain itu, pendekatan ini cenderung memandang realitas secara sempit, terbatas pada sudut pandang empiris-materialistik yang hanya mengakui apa yang dapat diukur dan diamati. Akibatnya, dimensi metafisik, yang mencakup aspek spiritual, moral, dan nilai-nilai ilahiah, diabaikan. Hal ini tidak hanya mengurangi kedalaman pemahaman manusia tentang eksistensi, tetapi juga berisiko menciptakan kehampaan eksistensial dan krisis makna dalam kehidupan. (Nasr, 2010).

*Kedua* kehilangan dimensi spiritual yaitu ketika manusia teralienasi dari fitrah ketuhanannya, yakni potensi bawaan untuk mengenal dan terhubung dengan Sang Pencipta, ia kehilangan orientasi yang memberi makna dan tujuan hidup. Ketiadaan hubungan dengan nilai-nilai transendental ini membuat manusia rentan terhadap krisis eksistensial, di mana kehidupan terasa hampa dan kehilangan arah. Ketidakkampuan untuk memahami realitas yang melampaui dunia fisik termasuk dimensi spiritual, moral, dan metafisik—membatasi pandangan hidup hanya pada hal-hal materi. Hal ini menciptakan kehampaan eksistensial yang tidak dapat diisi oleh pencapaian duniawi semata, karena jiwa manusia selalu merindukan sesuatu yang lebih tinggi, yakni hubungan dengan Allah SWT sebagai sumber makna sejati. (Al-Attas, 2015).

#### b. Jantung Salim sebagai Pondasi

Dalam karya monumental *Ihya Ulumuddin*, Al-Ghazali menekankan pentingnya jantung salim atau hati yang sehat sebagai elemen utama dalam membangun kecerdasan yang holistik. Hati yang sehat menjadi penyeimbang dan pengarah bagi kecerdasan intelektual, sehingga manusia mampu menjalani kehidupan yang lebih terarah dan bermakna.

Integrasi akal dengan wahyu membuka cakrawala pemahaman yang komprehensif tentang realitas semesta. Ketika logika rasional dipadukan dengan intuisi spiritual, manusia mampu melampaui batas-batas pengetahuan empiris dan mengakses dimensi pemahaman yang lebih mendalam. Proses ini memungkinkan terjadinya dialog dinamis antara kemampuan intelektual dan kesadaran spiritual, di mana wahyu bertindak sebagai sumber inspirasi dan pedoman, sementara akal berperan menginterpretasi dan mengeksplorasi makna yang terkandung di dalamnya.

Melalui pendekatan integratif ini, manusia dapat menggali makna lebih dalam dari fenomena alam, sosial, dan eksistensial, sehingga mencapai tingkat kesadaran yang lebih utuh dan bermakna.

Kesadaran ketuhanan merupakan fondasi fundamental yang mendasari pembentukan akhlak mulia dalam kehidupan manusia. Melalui kesadaran mendalam akan keberadaan Allah SWT, individu mengembangkan dimensi moral yang melampaui

batas-batas etika konvensional, menginternalisasi nilai-nilai spiritual yang mengarahkan pada perbuatan terpuji dan bermakna. Hubungan vertikal dengan Sang Pencipta tidak sekadar ritual formal, melainkan transformasi kesadaran yang mendorong manusia untuk senantiasa bertindak dengan penuh tanggung jawab, empati, dan kebajikan. (Zohar & Marshall, 2019).

c. Menuju Insan Kamil: Integrasi Utama

Konsep *insan kamil* dalam tradisi Islam merepresentasikan manifestasi tertinggi potensi manusia yang mengintegrasikan secara optimal fungsi neurologis dan spiritual. Menurut pemikiran filosofis Islam, khususnya dalam tradisi sufistik, insan kamil bukanlah sekadar konstruk teoritis, melainkan ideal transformatif yang menggambarkan manusia paripurna yang mampu mensinergikan kecerdasan intelektual dengan kesadaran spiritual (Al-Jili, 2016). Konsep ini menekankan bahwa fungsi neurologis yang dioptimalkan melalui ilmu pengetahuan tidak boleh berjalan secara terpisah, melainkan harus dipadukan dengan kesadaran spiritual yang mendalam.

Keselarasan antara pemikiran logis dan kesadaran ilahiah menciptakan kapasitas manusia untuk mengambil keputusan dengan bijaksana, melampaui pertimbangan rasional semata. Menurut Al-Ghazali, integrasi ini memungkinkan individu untuk tidak sekadar memahami realitas secara empiris, tetapi juga menangkap dimensi metafisik yang tersembunyi di balik fenomena alam (Nakamura, 2012). Dalam konteks ini, akal dan qalbu dipandang sebagai dua instrumen komplementer dalam proses pencapaian pengetahuan yang holistik.

Sains modern dalam perspektif insan kamil tidak dipandang sebagai ancaman terhadap spiritualitas, melainkan sebagai sarana untuk memahami kebesaran Allah SWT. Muhammad Iqbal menegaskan bahwa teknologi dan kemajuan intelektual harus diarahkan untuk kemaslahatan umat dan diselaraskan dengan prinsip-prinsip Islam (Iqbal, 2009). Pendekatan ini mendorong pengembangan ilmu pengetahuan yang tidak sekadar bersifat instrumental, tetapi bermakna spiritual dan etis.

*Neurologi* sebagai basis fisik dan qalbu sebagai inti spiritual dikembangkan secara seimbang untuk mencapai potensi tertinggi manusia. Suyadi (2017) menjelaskan bahwa proses ini melibatkan pengoptimalan fungsi otak melalui pendidikan dan riset ilmiah, yang simultan dengan pengayaan dimensi spiritual melalui praktik-praktik keagamaan dan pengembangan kesadaran moral. Tujuannya adalah membentuk individu yang memiliki kecerdasan intelektual dan spiritual secara integral.

Kesadaran spiritual menjadi pusat orientasi hidup yang mendorong pengaktualan nilai-nilai kemanusiaan secara utuh. Konsep insan kamil mentransendensikan pencapaian individual menuju kontribusi universal, di mana setiap tindakan dipandu oleh kesadaran ketuhanan dan kepedulian terhadap kemanusiaan. Dalam tradisi Islam, hal ini merujuk pada kemampuan manusia untuk menjadi khalifah di muka bumi, yang tidak sekadar menguasai alam, tetapi memelihara, mengembangkan, dan mentransformasikannya menuju kondisi yang lebih baik (Nasr, 1996).

d. Jalan Tengah dalam Kehidupan

Integrasi otak dan rohani tidak hanya menjadi kebutuhan pribadi tetapi juga sosial, karena keseimbangan keduanya menghasilkan individu yang mampu berkontribusi secara positif bagi lingkungan dan masyarakat. Dalam perspektif Islam, manusia tidak hanya dituntut untuk cerdas secara intelektual tetapi juga bijak secara spiritual. Inilah jalan menuju keseimbangan sejati, dimana ilmu dan iman, logika dan hikmah, serta otak dan qalbu bersinergi dalam harmoni yang sempurna.

#### **4. Mekanisme Kerja Otak dalam Proses Pembelajaran**

Otak manusia terdiri dari tiga bagian utama: otak depan (forebrain), otak tengah (midbrain), dan otak belakang (hindbrain) (Gazzaniga et al., 2018). Masing-masing bagian memiliki peran penting dalam fungsi kognitif, emosional, dan perilaku manusia.

Otak depan, terutama korteks prefrontal, berperan penting dalam pengambilan keputusan, perencanaan, dan pengendalian emosi (Gazzaniga et al., 2018). Korteks prefrontal merupakan bagian terbesar dari otak manusia dan berfungsi sebagai "pusat eksekutif" yang mengatur aktivitas mental yang kompleks.

Hipokampus, yang terletak di otak tengah, berfungsi dalam proses pembentukan memori dan pembelajaran (Gazzaniga et al., 2018). Hipokampus memainkan peran kunci dalam mengonsolidasi informasi dari memori jangka pendek menjadi memori jangka panjang. Sementara itu, amigdala, juga di otak tengah, berperan dalam pengolahan emosi dan memori terkait emosi.

Otak belakang, yang mencakup batang otak dan serebelum, bertanggung jawab atas fungsi-fungsi vital seperti pengaturan detak jantung, pernafasan, dan keseimbangan tubuh. Serebelum juga berperan dalam koordinasi gerakan dan pembelajaran keterampilan motorik (Gazzaniga et al., 2018).

Dalam proses pembelajaran, transfer informasi dari satu neuron ke neuron lainnya terjadi melalui mekanisme sinapsis saraf. Saat peserta didik terlibat dalam aktivitas belajar yang bermakna, koneksi-koneksi sinaptik ini akan diperkuat melalui proses yang disebut long-term potentiation (LTP) (Bliss & Collingridge, 1993). Proses ini memungkinkan pembentukan jalur memori yang lebih kuat dan tahan lama dalam otak.

Dalam konteks pendidikan Islam, kegiatan-kegiatan seperti tadabbur Al-Qur'an atau diskusi interaktif tentang nilai-nilai agama dapat menjadi stimulus yang merangsang otak untuk menciptakan koneksi sinaptik yang kuat (Salahuddin, 2020). Aktivitas-aktivitas ini melibatkan proses pemahaman, refleksi, dan internalisasi ajaran Islam, yang dapat meningkatkan pemahaman dan penghayatan spiritual peserta didik.

Penguatan koneksi sinaptik melalui LTP juga dapat diterapkan dalam pembelajaran keterampilan praktis dalam pendidikan Islam, seperti praktik ibadah atau pengembangan akhlak mulia (Hossain, 2016). Aktivitas-aktivitas yang berulang dan bermakna akan memperkuat jalur memori terkait, sehingga memfasilitasi penguasaan dan pengaplikasian pengetahuan dan keterampilan keagamaan.

Dengan memahami mekanisme sinapsis saraf dan LTP, para pendidik Islam dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk memaksimalkan pembentukan memori dan pemahaman peserta didik. Integrasi antara prinsip-prinsip *Neurosains* dan pendidikan Islam dapat berkontribusi dalam mengoptimalkan proses pembelajaran dan pengembangan potensi peserta didik secara holistik.

#### **5. Sistem Saraf: Penghubung antara Tubuh dan Pikiran**

Sistem saraf manusia terdiri dari dua bagian utama, yaitu sistem saraf pusat dan sistem saraf perifer, yang bekerja secara sinergis untuk mengatur fungsi tubuh. Sistem saraf pusat mencakup otak dan sumsum tulang belakang, berfungsi sebagai pusat kendali untuk menerima, memproses, dan merespons informasi dari lingkungan internal dan eksternal (Bear et al., 2020). Sebaliknya, sistem saraf perifer berperan sebagai penghubung antara sistem saraf pusat dan berbagai organ tubuh. Saraf perifer ini terbagi lagi menjadi saraf somatik, yang mengatur aktivitas otot-otot rangka secara sadar, dan saraf otonom, yang mengontrol fungsi-fungsi tubuh secara tidak sadar seperti detak jantung, pernapasan, dan pencernaan (Purves et al., 2018).

Dalam pendidikan Islam, pengelolaan emosi merupakan bagian integral dari pembentukan karakter peserta didik. Aktivitas ibadah seperti dzikir dan shalat tidak hanya berdampak pada dimensi spiritual tetapi juga pada aspek fisiologis, khususnya sistem saraf

otonom. Penelitian menunjukkan bahwa dzikir atau meditasi Islami dapat menurunkan aktivitas sistem saraf simpatis, yang biasanya terlibat dalam respons stres, dan meningkatkan aktivitas sistem saraf parasimpatis, yang bertanggung jawab untuk menenangkan tubuh dan pikiran (Salahuddin et al., 2021). Hal ini menjelaskan mengapa individu yang secara rutin melaksanakan dzikir atau shalat cenderung memiliki ketenangan batin dan kemampuan regulasi emosi yang lebih baik.

Respons parasimpatis yang diaktifkan melalui ibadah juga mendukung pembelajaran yang efektif. Saat tubuh dalam keadaan rileks, aliran darah ke otak meningkat, terutama ke area-area yang berperan dalam konsolidasi memori dan pengambilan keputusan, seperti hipokampus dan korteks prefrontal. Ini memberikan landasan ilmiah bagi pentingnya mengintegrasikan nilai-nilai Islam ke dalam rutinitas pembelajaran, sehingga peserta didik tidak hanya mendapatkan manfaat spiritual tetapi juga kognitif. Dalam konteks ini, pendidikan Islam yang mengajarkan pengelolaan emosi melalui ibadah memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan holistik peserta didik.

Lebih lanjut, pendekatan ini juga relevan dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendukung keseimbangan mental dan fisik. Pendidik dapat merancang aktivitas berbasis nilai-nilai Islam yang melibatkan praktik pengelolaan stres, seperti dzikir bersama atau tadarus Al-Qur'an. Aktivitas ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan emosional peserta didik tetapi juga mengurangi risiko gangguan mental yang dapat menghambat proses belajar. Oleh karena itu, memahami dan memanfaatkan mekanisme kerja sistem saraf dalam pendidikan Islam dapat menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan pembentukan karakter peserta didik secara menyeluruh.

Aktivitas relaksasi Islami, seperti doa dan meditasi Islami (misalnya dzikir), memiliki pengaruh signifikan terhadap sistem saraf yang berperan dalam keseimbangan mental dan fisik. Aktivitas ini dapat mengurangi aktivitas sistem saraf simpatis yang memicu respons stres, sekaligus meningkatkan aktivitas sistem saraf parasimpatis yang bertanggung jawab untuk menenangkan tubuh dan pikiran. Penelitian menunjukkan bahwa meditasi berbasis spiritual, termasuk doa Islami, mampu menurunkan tingkat kortisol dalam tubuh, yang merupakan indikator stres, sehingga menciptakan kondisi yang lebih kondusif untuk belajar (Andrews-Hanna et al., 2018). Dengan kata lain, peserta didik yang rutin mempraktikkan relaksasi Islami berada dalam keadaan neurofisiologis yang optimal untuk memproses informasi baru.

Pengaruh positif aktivitas ini terhadap sistem saraf juga berkaitan dengan peningkatan fokus dan daya konsentrasi. Ketika tubuh dan pikiran berada dalam kondisi tenang, aliran darah ke otak meningkat, terutama ke area prefrontal cortex yang berperan dalam pengambilan keputusan dan konsolidasi memori (Gazzaniga et al., 2018). Dalam konteks pembelajaran, peserta didik yang diajarkan metode relaksasi Islami menunjukkan kemampuan lebih baik dalam mengelola tekanan akademik dan fokus pada tugas-tugas belajar. Misalnya, dzikir sebelum memulai pelajaran dapat menjadi kebiasaan yang membantu peserta didik untuk lebih tenang dan siap menghadapi proses belajar. Pendekatan ini mencerminkan integrasi antara ilmu *Neurosciences* dan nilai-nilai Islam yang dapat memperkuat efektivitas pendidikan.

Selain itu, metode relaksasi Islami tidak hanya memberikan manfaat individu tetapi juga menciptakan lingkungan belajar yang harmonis. Ketika peserta didik secara kolektif mempraktikkan aktivitas seperti doa bersama atau dzikir, suasana kelas menjadi lebih kondusif untuk belajar. Penurunan tingkat stres kolektif ini mendorong interaksi sosial yang lebih positif di antara peserta didik, sehingga mendukung pembentukan karakter Islami seperti toleransi dan kerja sama. Dengan demikian, pengintegrasian relaksasi Islami dalam kurikulum pendidikan tidak hanya mendukung optimalisasi sistem saraf tetapi juga menciptakan keseimbangan mental, fisik, dan sosial yang penting untuk keberhasilan pembelajaran secara holistik.

## 6. *Neuroplastisitas* dalam Pendidikan Islam

*Neuroplastisitas* adalah kemampuan otak untuk berubah, berkembang, dan beradaptasi sebagai respons terhadap pengalaman dan pembelajaran. Dalam konteks pendidikan Islam, konsep ini sangat relevan dengan prinsip bahwa manusia memiliki potensi untuk terus belajar dan memperbaiki diri sepanjang hayat. Hal ini sejalan dengan sabda Rasulullah SAW: "*Tuntutlah ilmu sejak dari buaian hingga liang lahat*" (HR. Al-Baihaqi), yang menegaskan pentingnya pembelajaran yang berkesinambungan. *Neuroplastisitas* memberikan dasar biologis bagi ajaran ini, karena otak manusia terus membentuk dan memperkuat jalur saraf melalui pembelajaran dan pengulangan, bahkan hingga usia lanjut (Kolb & Gibb, 2018).

Dalam pendidikan Islam, proses *neuroplastisitas* dapat dioptimalkan melalui pendekatan berbasis pengalaman dan pengulangan. Misalnya, pembiasaan membaca Al-Qur'an setiap hari melibatkan aktivitas berulang yang tidak hanya memperkuat jalur saraf di otak tetapi juga meningkatkan kemampuan kognitif seperti memori dan konsentrasi. Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas membaca yang melibatkan pengulangan dapat meningkatkan konektivitas di area otak yang terkait dengan pemahaman bahasa dan pengolahan informasi (Davidson & McEwen, 2012). Dengan kata lain, pembiasaan ini tidak hanya mendukung hafalan ayat-ayat suci tetapi juga mengembangkan keterampilan belajar lainnya.

Lebih lanjut, *neuroplastisitas* juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kecerdasan spiritual peserta didik. Dalam pembelajaran Islam, kegiatan seperti tadarus, dzikir, atau shalat secara rutin dapat membentuk pola pikir positif yang terintegrasi dengan nilai-nilai keimanan. Aktivitas ini, melalui mekanisme *neuroplastisitas*, dapat membantu peserta didik membangun karakter Islami yang kuat, seperti kejujuran, tanggung jawab, dan toleransi. Sebagai contoh, penelitian membuktikan bahwa meditasi berbasis spiritual dapat meningkatkan aktivitas di korteks prefrontal, area otak yang berperan dalam pengambilan keputusan dan pengendalian diri (Tang et al., 2015).

Selain itu, pendidikan Islam juga menekankan pentingnya pembelajaran yang berbasis pengalaman nyata. Proses ini melibatkan aktivitas yang merangsang otak untuk menciptakan koneksi baru yang relevan dengan lingkungan dan konteks belajar. Contohnya adalah metode pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan nilai-nilai Islam, seperti kerja sama dalam kelompok untuk mempelajari sejarah Islam atau praktik ibadah secara langsung. Pendekatan ini mendukung pembentukan jalur saraf yang fleksibel, memungkinkan peserta didik untuk memahami dan menginternalisasi nilai-nilai Islam dalam kehidupan sehari-hari (Brown et al., 2014).

Dengan memahami konsep *neuroplastisitas*, pendidikan Islam memiliki peluang untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan holistik. Penggabungan metode pengajaran berbasis pengalaman, pengulangan, dan nilai-nilai Islami tidak hanya memperkuat fungsi otak tetapi juga membentuk karakter peserta didik. Oleh karena itu, pemanfaatan *neuroplastisitas* dalam pendidikan Islam dapat menjadi landasan untuk menciptakan generasi yang tidak hanya cerdas secara intelektual tetapi juga matang secara spiritual dan emosional.

## 7. Integrasi *Neurosains* dengan Pendidikan Islam

*Neurosains* memberikan pemahaman ilmiah yang mendalam tentang bagaimana otak dan sistem saraf bekerja, serta bagaimana prinsip-prinsip ini dapat diterapkan dalam pendidikan Islam untuk mendukung pengembangan peserta didik secara holistik. Melalui pendekatan yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan dengan nilai-nilai Islam, pendidikan dapat diarahkan tidak hanya untuk pengembangan kognitif tetapi juga emosional, spiritual,

dan sosial. Pendekatan ini penting untuk memastikan bahwa peserta didik dapat menjadi individu yang seimbang, beretika, dan siap menghadapi tantangan kehidupan modern.

Salah satu pendekatan utama adalah pendekatan emosional positif, yang bertujuan membantu peserta didik memahami dan mengelola emosi mereka melalui ajaran Islam seperti sabar dan syukur. Dalam konteks *Neurosains*, emosi positif dapat meningkatkan aktivitas di area otak seperti korteks prefrontal dan amigdala, yang berperan dalam pengambilan keputusan dan pengendalian diri (Davidson & McEwen, 2012). Misalnya, mengajarkan konsep syukur dalam Islam tidak hanya memperkuat nilai spiritual tetapi juga membantu peserta didik mengurangi stres, meningkatkan fokus, dan menciptakan kondisi belajar yang optimal. Sebagai bagian dari pembelajaran, guru dapat membimbing peserta didik untuk merefleksikan nikmat Allah SWT melalui dzikir atau menulis jurnal syukur sebagai latihan regulasi emosi.

Pendekatan lain adalah strategi pengajaran kontekstual, yang menghubungkan pelajaran agama dengan kehidupan sehari-hari. Strategi ini sejalan dengan temuan *Neurosains* bahwa otak lebih efektif dalam memproses dan mengingat informasi yang relevan dengan pengalaman nyata (Kolb & Gibb, 2018). Dalam pendidikan Islam, ini dapat dilakukan dengan menjelaskan konsep-konsep agama, seperti keadilan dan tanggung jawab, melalui studi kasus atau kegiatan proyek berbasis masalah yang mengacu pada situasi dunia nyata. Sebagai contoh, peserta didik dapat mempelajari nilai kejujuran dengan membuat proyek kecil yang melibatkan transaksi keuangan sederhana dalam simulasi bisnis Islami. Pendekatan kontekstual ini meningkatkan keterlibatan otak, membuat pembelajaran lebih bermakna dan berdampak.

Selain itu, optimalisasi lingkungan belajar juga berperan penting dalam mendukung *neuroplastisitas* dan pembentukan karakter peserta didik. *Neurosains* menunjukkan bahwa lingkungan belajar yang aman, tenang, dan mendukung secara emosional dapat merangsang otak untuk membentuk koneksi saraf baru yang relevan dengan pembelajaran (Brown et al., 2014). Dalam pendidikan Islam, ini dapat diterapkan dengan menciptakan suasana kelas yang mencerminkan nilai-nilai Islami seperti toleransi, kerja sama, dan kasih sayang. Misalnya, memasukkan waktu dzikir bersama sebelum memulai pelajaran atau menyediakan ruang khusus untuk refleksi dan doa dapat membantu menciptakan suasana yang kondusif bagi perkembangan mental dan spiritual peserta didik.

Dengan memanfaatkan wawasan *Neurosains*, pendidikan Islam memiliki peluang untuk memperkuat pendekatan pengajaran yang holistik, mencakup aspek intelektual, emosional, dan spiritual. Integrasi antara prinsip ilmiah dan ajaran agama tidak hanya mendukung pembelajaran yang lebih efektif tetapi juga mempersiapkan peserta didik untuk menjalani kehidupan dengan kesadaran penuh akan tanggung jawab mereka sebagai individu dan umat. Dengan demikian, pendidikan berbasis *Neurosains* dan Islam dapat menjadi alat yang ampuh untuk menciptakan generasi yang cerdas, berbudi pekerti luhur, dan berorientasi pada nilai-nilai kebaikan.

## **8. Peran Pendidik dalam Mengoptimalkan Mekanisme Otak**

Pendidik Islam di era modern perlu memahami dasar-dasar *Neurosains* untuk menciptakan strategi pengajaran yang sesuai dengan cara kerja otak. Dengan pengetahuan ini, pendidik dapat merancang pembelajaran yang tidak hanya efektif secara akademis tetapi juga relevan secara spiritual dan emosional. Dalam *Neurosains*, proses belajar diotak dipengaruhi oleh *neuroplastisitas*, yaitu kemampuan otak untuk beradaptasi berdasarkan pengalaman (Kolb & Gibb, 2018). Pemahaman ini penting bagi pendidik Islam untuk menciptakan metode pengajaran berbasis pengalaman yang melibatkan peserta didik secara aktif, seperti simulasi ibadah, eksperimen, atau proyek kolaboratif yang menggambarkan nilai-nilai Islam dalam kehidupan nyata.

Selain berbasis pengalaman, penguatan emosi positif juga menjadi elemen penting dalam strategi pengajaran yang dirancang berdasarkan *Neurosains*. Emosi positif, seperti rasa syukur dan kebahagiaan, dapat meningkatkan aktivitas di area otak seperti korteks prefrontal, yang berperan dalam pengambilan keputusan dan fokus belajar (Davidson & McEwen, 2012). Dalam konteks pendidikan Islam, pendidik dapat memperkenalkan latihan dzikir, doa, atau refleksi spiritual untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif. Sebagai contoh, sebelum memulai pelajaran, pendidik dapat memimpin doa bersama atau mengajak peserta didik untuk merenungkan hikmah dari pelajaran yang akan disampaikan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan emosional tetapi juga mendukung keseimbangan mental peserta didik.

Pemanfaatan teknologi pendidikan juga menjadi strategi inovatif yang dapat mendukung cara kerja otak peserta didik. Teknologi seperti aplikasi pembelajaran interaktif atau simulasi virtual dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak dalam pendidikan Islam, seperti tafsir Al-Qur'an atau sejarah peradaban Islam, dengan cara yang lebih visual dan menarik. *Neurosains* menunjukkan bahwa otak manusia lebih efektif dalam memproses informasi yang disampaikan secara visual dan interaktif dibandingkan hanya melalui teks (Mayer, 2021). Dengan demikian, pendidik Islam dapat memanfaatkan media seperti video pembelajaran atau aplikasi Al-Qur'an interaktif untuk membuat pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan.

Selain itu, pendidik Islam juga dapat mendorong peserta didik untuk memanfaatkan waktu belajar yang paling efektif sesuai dengan ritme sirkadian mereka. Ritme sirkadian adalah siklus biologis harian yang memengaruhi energi dan fokus seseorang (Czeisler & Gooley, 2007). Dalam Islam, waktu pagi sering kali dianggap sebagai waktu terbaik untuk belajar, sebagaimana Rasulullah SAW bersabda, "*Ya Allah, berkahilah umatku di waktu pagi mereka.*" Pendidik dapat mendorong peserta didik untuk memanfaatkan waktu pagi, saat energi otak berada pada puncaknya, untuk mempelajari materi yang memerlukan konsentrasi tinggi, seperti hafalan Al-Qur'an atau analisis ayat-ayat suci.

Dengan memadukan pemahaman tentang *Neurosains* dengan nilai-nilai Islam, pendidik dapat mengembangkan pendekatan pengajaran yang lebih holistik. Strategi ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara akademis tetapi juga membantu peserta didik menginternalisasi nilai-nilai agama dalam kehidupan sehari-hari. Integrasi *Neurosains* dalam pendidikan Islam memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk tumbuh menjadi individu yang cerdas secara intelektual, emosional, dan spiritual.

## **PENUTUP**

Kajian ini menyoroti integrasi antara *Neurosains* dan pendidikan Islam, yang menegaskan bahwa manusia adalah entitas kompleks yang mencakup dimensi jasmani dan rohani. Dimensi jasmani, meliputi otak dan sistem saraf, berfungsi sebagai mekanisme biologis untuk pengolahan informasi dan pengambilan keputusan. Sementara itu, dimensi rohani, dengan qalbu sebagai pusatnya, memberikan arah spiritual dalam kehidupan. Integrasi kedua dimensi ini menciptakan potensi untuk membentuk insan kamil, individu yang seimbang antara kecerdasan intelektual dan spiritual, sesuai dengan tujuan pendidikan Islam.

*Neuroplastisitas* otak mendukung prinsip pembelajaran berkelanjutan dalam Islam, di mana aktivitas seperti dzikir dan doa tidak hanya memperkuat koneksi sinaptik tetapi juga mengurangi stres dan meningkatkan fokus. *Neurosains* membantu mendalami bagaimana otak merespons rangsangan dan pengalaman belajar, yang pada akhirnya dapat dioptimalkan melalui strategi pembelajaran berbasis pengalaman. Pendekatan ini, jika dikombinasikan dengan nilai-nilai Islam, dapat memperkuat daya ingat, konsentrasi, dan regulasi emosi peserta didik.

Dengan demikian, integrasi *Neurosains* dan pendidikan Islam menawarkan pendekatan holistik untuk membentuk generasi yang cerdas, berkarakter, dan memiliki kesadaran spiritual yang tinggi. Pendidik memiliki peran penting dalam menerapkan metode pengajaran yang selaras dengan cara kerja otak, sambil menanamkan nilai-nilai Islami. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil akademik tetapi juga membentuk individu yang mampu menghadapi tantangan kehidupan modern dengan moral dan spiritual yang kuat.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Al-Attas, S. M. N. (1979). *Aims and Objectives of Islamic Education*. Jeddah: King Abdulaziz University.
- Al-Attas, S. M. N. (2015). *Prolegomena to the Metaphysics of Islam*. ISTAC.
- Al-Ghazali. (2011). *Ihya Ulumuddin*. Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah.
- Al-Jili, A. K. (2016). *Al-Insan al-Kamil*. Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah.
- Al-Qur'anul Karim.
- Al-Qurthubi. (2014). *Tafsir Al-Qurthubi*. Pustaka Azzam.
- Ancok, D., & Suroso, F. N. (2018). *Psikologi Islami*. Pustaka Pelajar.
- Andrews-Hanna, J. R., Smallwood, J., & Spreng, R. N. (2018). "The default network and self-generated thought: Component processes, dynamic control, and clinical relevance." *Annual Review of Neuroscience*, 41, 309-330.
- An-Nawawi, I. (2016). *Konsep Insan Kamil dalam Pendidikan Islam*. Yogyakarta: UII Press.
- Ayuba, P. (2018). *Neurosains dalam Perspektif Pendidikan Islam*. Jakarta: Kencana.
- Az-Zuhaili, W. (2016). *Tafsir Al-Munir*. Gema Insani.
- Bakar, O. (2008). *Tauhid and Science*. Islamic Texts Society.
- Bliss, T. V., & Collingridge, G. L. (1993). A synaptic model of memory: long-term potentiation in the hippocampus. *Nature*, 361(6407), 31-39.
- Brown, A. L., Collins, A., & Duguid, P. (2014). "Situated Cognition and the Culture of Learning." *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Czeisler, C. A., & Gooley, J. J. (2007). "Sleep and Circadian Rhythms in Humans." *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 72, 579-597.
- Davidson, R. J., & McEwen, B. S. (2012). "Social influences on neuroplasticity: Stress and interventions to promote well-being." *Nature Neuroscience*, 15(5), 689-695.
- Doidge, N. (2007). *The Brain That Changes Itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science*. New York: Viking.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2018). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. W.W. Norton & Company.
- Hamka. (2015). *Tafsir Al-Azhar*. Gema Insani.
- Hossain, M. A. (2016). *Neuroscience and Islamic Education: Insights and Applications*. *Journal of Islamic Studies and Culture*, 4(2), 52-64.
- Hossain, S. (2016). *Neuroscience in Islamic Education: An Integrative Approach*. IIUM Press.
- Ibn Qayyim Al-Jauziyyah. (2012). *Kitab Ar-Ruh*. Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah.
- Iqbal, M. (2009). *The Reconstruction of Religious Thought in Islam*. Stanford University Press.
- Kandel, E. R., et al. (2021). *Principles of Neural Science* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Katsir, I. (2015). *Tafsir Ibn Katsir*. Pustaka Imam Syafi'i.
- Kementerian Agama RI. (2019). *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Toha Putra.
- Kolb, B., & Gibb, R. (2018). "Brain Plasticity and Behaviour in the Developing Brain." *Current Directions in Psychological Science*, 27(3), 223-229.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Najati, M. U. (2005). *Al-Quran dan Psikologi*. Aras Pustaka.
- Nasr, S. H. (2010). *Islam in the Modern World*. HarperOne.

- Pasiak, T. (2012). Tuhan dalam Otak Manusia. Mizan.
- Purves, D., et al. (2018). *Neuroscience* (6th ed.). Oxford University Press.
- Raharjo, S. B. (2012). Pendidikan Karakter sebagai Upaya Menciptakan Akhlak Mulia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Salahuddin, M. (2020). Cognitive and Neuroscientific Approaches in Islamic Education. *International Journal of Islamic Education Studies*, 8(1), 14-23.
- Shihab, M. Q. (2020). Tafsir Al-Mishbah. Lentera Hati.
- Suyadi & Widodo, H. (2019). Millennialization of Islamic Education Based on *Neuroscience* in the Third Generation University in Yogyakarta Indonesia. *Qudus International Journal of Islamic Studies*.
- Suyadi. (2017). Teori Pembelajaran Anak Usia Dini dalam Kajian *Neurosains*. Remaja Rosdakarya.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2017). Principles of Anatomy and Physiology (15th ed.). Wiley.
- Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wathon, A. (2016). *Neurosains* dalam Pendidikan. *Jurnal Lentera: Kajian Keagamaan, Keilmuan dan Teknologi*.
- Zohar, D., & Marshall, I. (2019). *Spiritual Intelligence: The Ultimate Intelligence*. Bloomsbury Publishing.