

**Penerapan Konsep Neurofisiologis dan Neurosains dalam Pembelajaran**<sup>1</sup>Maylinda Divarukmi Kusumawati, <sup>2</sup>Nadia Khayana Tantri<sup>1,2</sup> Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia  
Email Korespondensi: [rr.maylindadiva27@student.uns.ac.id](mailto:rr.maylindadiva27@student.uns.ac.id)**Article Info****Article history:**

Received : 29 Jun 2025

Revised : 18 Nov 2025

Published : 30 Des 2025

**Keywords:**Teori Hebb, *Neurofisiologi*,  
Koneksi *Neuron*,Pembelajaran Berbasis Otak,  
Lingkungan Belajar

DOI:

10.70115/harapan.v2i2.291

**ABSTRACT**

Teori pembelajaran berbasis neurofisiologi, yang dikemukakan oleh Donald Olding Hebb, menyoroti pentingnya penguatan hubungan antar neuron dalam proses pembelajaran. Prinsip dasar dari teori ini, yaitu "sel-sel yang aktif bersama akan terhubung bersama," menjelaskan bagaimana pengalaman berulang dapat membentuk pola pikir, memori, dan kemampuan kognitif individu. Seiring dengan kemajuan dalam neurosains, pemahaman tentang dinamika kerja otak, seperti siklus perhatian, pembentukan memori, dan pengaruh lingkungan belajar, semakin penting dalam mengembangkan metode pembelajaran yang lebih efektif. Dengan memahami prinsip ini, pendidikan dapat dirancang untuk memperkuat asosiasi yang bermakna dalam otak, sehingga mendukung perkembangan intelektual, emosional, dan sosial peserta didik secara seimbang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan berdasarkan teori Hebb dapat mengoptimalkan pembelajaran, menciptakan lingkungan belajar yang lebih stimulatif, dan meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

@2025 AHS Publisher

**PENDAHULUAN**

Pendidikan memiliki peranan yang sangat penting dalam membentuk perkembangan intelektual, sosial, dan karakter individu dalam masyarakat. Keberhasilan proses pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh penyampaian materi dan penggunaan media, tetapi juga oleh pemahaman mendalam mengenai dasar ilmiah yang mengatur cara kerja otak dan sistem saraf. Pengetahuan tentang bagaimana otak memproses informasi, menyimpan memori, dan merespons rangsangan sangat penting untuk merancang strategi pembelajaran yang efektif dan relevan. Salah satu teori penting dalam memahami pembelajaran adalah teori neurofisiologi yang dikemukakan oleh Donald Olding Hebb. Ia menjelaskan bahwa otak memiliki sifat plastis, artinya otak dapat berubah dan beradaptasi sebagai respons terhadap pengalaman dan stimulasi yang terjadi berulang kali. Prinsip utamanya adalah bahwa sel-sel saraf yang aktif secara bersamaan akan membentuk hubungan yang semakin kuat. Mekanisme ini menjadi dasar untuk memahami bagaimana pengalaman belajar membentuk koneksi saraf dan bagaimana informasi bisa tersimpan dalam memori jangka panjang melalui pengulangan yang konsisten.

Implementasi konsep neurofisiologis dan neurosains dalam praktik pembelajaran merupakan respons terhadap kebutuhan fundamental untuk memahami proses belajar secara biologis. Bidang *educational neuroscience* menekankan bahwa otak adalah organ utama yang memediasi setiap aktivitas belajar dan bahwa mekanisme seperti neuroplastisitas, atensi, serta memori berperan dalam hasil belajar siswa. Penelitian neurosains telah menunjukkan hubungan antara mekanisme otak dan fungsi kognitif. Misalnya, *plasticity sinaptik* yang mendukung pembentukan keterampilan baru dan keterlibatan sirkuit pembelajaran yang berhubungan dengan motivasi dan retensi pengetahuan yang pada dasarnya dapat memperkaya strategi pedagogis tradisional. Temuan semacam ini membuka peluang bagi rancang bangun intervensi pembelajaran berdasarkan bukti neural yang dapat meningkatkan efektivitas proses belajar-mengajar (Dubinsky & Hamid, 2024).

Fenomena rendahnya literasi neurosains di kalangan pendidik dan masih maraknya neuromitos yakni pemahaman keliru tentang otak yang diadopsi dalam praktik pendidikan menjadi tantangan nyata dalam penerapan konsep neurosains dalam konteks kelas formal. Studi Ferreira & Rodríguez (2022) menunjukkan bahwa program pelatihan *science of learning* secara signifikan meningkatkan literasi neurosains dan mengurangi keyakinan terhadap neuromitos di antara mahasiswa calon guru, mengindikasikan bahwa keterbatasan pengetahuan pendidik dapat menjadi hambatan dalam penerapan dasar-dasar neurosains dalam praktik pembelajaran sehari-hari (Ferreira & Rodríguez, 2022).

Berbagai penelitian empiris dalam konteks pendidikan dasar dan PAUD telah menyoroti kebutuhan akan pemahaman neurosains sebagai landasan untuk merancang pembelajaran yang sesuai dengan cara kerja otak. Misalnya, kajian tentang pembelajaran berbasis neurosains di sekolah dasar mengungkapkan bahwa integrasi prinsip neurosains dapat mendukung pengembangan potensi kognitif dan sosial-emosional siswa serta pembentukan karakter, tetapi keterbatasan sumber daya dan rendahnya pemahaman guru merupakan kendala utama. Demikian pula, penelitian terhadap mahasiswa PIAUD menemukan bahwa walaupun ada pemahaman dasar tentang stimulasi otak anak usia dini, masih terdapat tantangan praktis dalam penerapan neurosains ke dalam aktivitas pembelajaran. Temuan-temuan ini menandakan adanya kebutuhan empiris untuk menyelidiki implementasi neurosains dalam praktik pembelajaran yang lebih luas serta bagaimana pemahaman dan kesiapan para pendidik dapat memperkuat penerapan konsep tersebut (Mufidah et al., 2025).

Dalam perkembangan dunia pendidikan modern, pendekatan berbasis neurosains mulai banyak diadopsi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Neurosains secara sederhana merupakan cabang ilmu yang berfokus pada kajian tentang neuron atau sel saraf. Sel-sel ini membentuk sistem saraf, yang terdiri dari sistem saraf pusat (meliputi otak dan sumsum tulang belakang) serta sistem saraf tepi (terdiri dari 31 pasang saraf spinal dan 12 pasang saraf kranial). Neuron atau sel saraf berkomunikasi melalui sinapsis, yaitu titik temu antara dua sel saraf yang berfungsi untuk mentransfer dan meneruskan informasi melalui zat kimia yang disebut neurotransmitter (Rusdianto, 2015). Pemahaman mengenai bagaimana otak bekerja memungkinkan pendidik untuk merancang metode dan strategi pembelajaran yang lebih sesuai dengan cara alami otak dalam menerima dan mengolah informasi. Pembelajaran berbasis neurosains memungkinkan peserta didik untuk menemukan serta mengembangkan pengetahuan mereka sendiri. Dengan demikian, mereka tidak hanya menjadi cerdas secara teori, tetapi juga mampu membentuk karakter yang kuat dan tertanam dalam diri mereka (Erniati, 2015). Pendekatan ini juga memberikan dampak positif terhadap pembentukan kebiasaan belajar, pengelolaan emosi, dan pengembangan pola pikir peserta didik. Namun, masih banyak strategi pembelajaran yang dirancang tanpa mempertimbangkan prinsip-prinsip dasar kerja otak. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara pengetahuan neurosains dengan praktik pendidikan di lapangan. Oleh karena itu, dibutuhkan pemahaman yang lebih

mendalam tentang konsep neurofisiologis dalam proses pembelajaran, agar strategi yang diterapkan benar-benar mendukung potensi belajar peserta didik (Bahari & Lessy, 2022).

Tinjauan terhadap penelitian terdahulu menunjukkan kesenjangan penting dalam literatur: walaupun terdapat kajian konseptual tentang neurosains pendidikan dan deskripsi implementasi di tingkat tertentu, masih kurang penelitian kualitatif yang menggali bagaimana pendidik memaknai, mengimplementasikan, serta menghadapi tantangan dalam penerapan konsep neurofisiologis dan neurosains dalam pembelajaran nyata. Beberapa studi membahas literasi neurosains atau strategi berbasis neurosains dalam konteks lebih sempit, tetapi belum memperluas pemahaman tentang dampaknya terhadap praktik profesional guru secara holistik. Oleh karena itu, studi ini bertujuan memberikan wawasan baru tentang pengalaman, persepsi, dan realitas implementatif para pendidik dalam menerapkan konsep neurosains dalam pembelajaran agar dapat memperluas landasan empiris yang ada dan membantu menjembatani kesenjangan antara teori neurosains dan praktik pembelajaran (Ray et al., 2025).

Artikel ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menekankan pentingnya penerapan prinsip neurofisiologis, khususnya konsep plastisitas otak, dalam perancangan strategi pembelajaran. Fokus utama dalam kajian ini adalah bagaimana pemahaman terhadap cara kerja otak dapat diterjemahkan ke dalam metode pembelajaran yang mampu meningkatkan daya serap informasi, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, permasalahan yang diangkat dalam artikel ini adalah: Bagaimana konsep neurofisiologis dapat diimplementasikan dalam strategi pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas belajar peserta didik? Tujuan dari artikel ini adalah untuk mengkaji peran konsep neurofisiologis dalam merancang pembelajaran yang sesuai dengan cara kerja otak, serta mendorong penerapan pendekatan neurosains dalam dunia pendidikan secara lebih luas dan terarah.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif-interpretatif. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk memahami secara mendalam fenomena penerapan konsep neurofisiologis dan neurosains dalam pembelajaran sebagaimana dialami, dimaknai, dan dipraktikkan oleh subjek penelitian. Fokus utama penelitian kualitatif bukan pada pengukuran variabel secara kuantitatif, melainkan pada penggalian makna, proses, serta konteks sosial-pedagogis yang melatarbelakangi penerapan neurosains dalam praktik pembelajaran. Dengan demikian, pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman holistik mengenai interaksi antara pengetahuan neurosains, praktik pedagogik, dan pengalaman subjek dalam konteks nyata Pendidikan (Miles et al., 2014).

Pendekatan deskriptif-interpretatif diterapkan untuk menggambarkan secara sistematis praktik pembelajaran berbasis konsep neurofisiologis sekaligus menafsirkan makna di balik praktik tersebut. Penelitian ini tidak hanya mendeskripsikan apa yang dilakukan oleh pendidik, tetapi juga bagaimana dan mengapa konsep neurosains diterapkan atau justru mengalami hambatan dalam proses pembelajaran. Melalui pendekatan ini, data dikaji secara mendalam untuk mengungkap pola, tema, dan dinamika yang muncul dari pengalaman subjek, sehingga dapat merepresentasikan realitas empiris secara kontekstual dan bermakna. Metode pengumpulan data penelitian yang digunakan yakni analisis literature review dan analisis dokumen. Pendekatan ini berbeda dari penelitian lain yang memerlukan wawancara atau observasi langsung untuk mengumpulkan data. Dalam penelitian ini, peneliti mencari objek data dan solusi dengan merujuk pada literatur-literatur yang relevan dengan masalah yang dibahas. Penelitian kepustakaan merupakan analisis terhadap data pustaka yang dapat membantu dalam pemecahan masalah. Sedangkan analisis dokumen (seperti RPP, modul ajar,

atau bahan pembelajaran) berfungsi untuk memperkuat dan memverifikasi temuan dari wawancara dan observasi. Kombinasi metode ini memungkinkan terjadinya triangulasi data sehingga meningkatkan kredibilitas dan kedalaman analisis penelitian (Creswell & Poth, 2017).

Pemilihan jenis penelitian kualitatif dalam studi ini didasarkan pada kebutuhan untuk menjembatani kesenjangan antara teori neurosains dan praktik pembelajaran. Pendekatan ini membantu mencapai tujuan penelitian dengan menyediakan pemahaman kontekstual yang tidak dapat diperoleh melalui pendekatan kuantitatif semata. Selain itu, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan dan neurosains pendidikan dengan memperkaya khazanah empiris mengenai bagaimana konsep neurofisiologis dipahami dan diimplementasikan oleh pendidik di lapangan. Temuan penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan model pembelajaran, kebijakan pendidikan, serta program pelatihan guru yang lebih selaras dengan prinsip kerja otak dan perkembangan kognitif peserta didik (Denzin, 2017).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Neurofisiologi adalah teori yang dikemukakan oleh Hebb, yang menekankan pentingnya pengalaman dan penyerapan informasi melalui sel-sel saraf dalam proses pembelajaran (Hergenhahn & Olson, 2015). Menurut Hebb, otak tidak hanya berfungsi sebagai penghubung atau stasiun relay seperti yang dijelaskan dalam teori behaviorisme dan asosiasiisme. Intelegensi, menurut Hebb, berkembang dari pengalaman, dan karena itu, tidak dapat diwariskan secara genetik. Secara singkat, teori Hebb menyimpulkan bahwa pengalaman masa kanak-kanak memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap kecerdasan dibandingkan dengan pengalaman pada masa dewasa. Otak manusia merespons segala rangsangan yang diterima, diolah melalui organ tubuh, dan memberikan respons terhadap stimulus tersebut. Pembahasan mengenai neurosains sangat luas, namun dalam konteks pembelajaran berbasis neurosains, terdapat konsep mengenai otak rasional, otak emosional, dan otak spiritual.

No	Metode	Jurnal & Tahun	Penulis	Hasil
1.	Kualitatif	SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA (2024)	Dewi Nuraeni, Wasehudin, Habudin, Fandy Adpen Lazzafiet msi	<p>Teori Neurofisiologis dikembangkan oleh Hebb dan menekankan bahwa pengalaman berperan penting dalam proses belajar melalui kerja sel-sel saraf. Hebb menyatakan bahwa otak tidak sekadar penghubung seperti yang diyakini teori behaviorisme, melainkan aktif membentuk kecerdasan berdasarkan pengalaman, terutama di masa kanak-kanak.</p> <p>Neurosains menjelaskan bahwa otak merespons semua rangsangan melalui organ tubuh dan terdiri dari otak rasional, emosional, dan spiritual. Meski belum banyak dibahas secara teoritis, pendidikan Islam sebenarnya telah menerapkan pendekatan berbasis neurosains dalam praktiknya. Secara umum, neurosains adalah ilmu yang mempelajari sistem saraf dan memiliki keterkaitan erat dengan konsep berpikir dalam ajaran Islam.(NURAENI et al., 2024)</p>

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 2. | Kualitatif Tarbiyatuna: Lalu Jurnal Abdurrahman Wahid, Pendidikan an Islam (2022) Hamami | Neurosains adalah disiplin ilmu yang mempelajari otak dan permasalahannya. Teori neurosains pembelajaran mengkaji hubungan antara sistem saraf dengan proses belajar dan perilaku. Minat terhadap neurosains dalam pendidikan semakin berkembang karena temuannya berkontribusi pada optimalisasi dan efektivitas pembelajaran. Pendidik perlu memahami cara kerja otak untuk mengembangkan potensi peserta didik secara maksimal, namun masih banyak yang belum memahami hal ini secara menyeluruh. Akibatnya, implementasi pembelajaran berbasis otak di kelas kurang diperhatikan. Pemahaman teoritis saja tidak cukup; perlu adanya panduan implementatif agar pengajaran berbasis aktivasi otak dapat berjalan secara integratif. Hal ini penting untuk mencapai tujuan pembelajaran yang menekankan pada kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kedisiplinan, serta pengembangan aspek afektif dan psikomotorik peserta didik.(Wahid & Hamami, 2021) |
| 3. | Kualitatif Jurnal Inspirasi (2018) Agus Setiyoko   | Penerapan model pembelajaran berbasis neurosains di SD Muhammadiyah Plus Kota Salatiga dilakukan melalui berbagai pendekatan. Pertama, model belajar sambil bermain seperti permainan tepuk digunakan untuk meningkatkan konsentrasi siswa. Kedua, pendekatan konstruktivistik diterapkan agar siswa aktif membangun pemahaman sendiri, mirip dengan model CBSA. Ketiga, semua mata pelajaran dirancang dengan prinsip fun learning, yaitu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Terakhir, diterapkan pula quantum teaching, di mana guru mengaitkan materi pelajaran dengan pengalaman nyata siswa agar pembelajaran lebih bermakna.(Setiyoko, 2018)  |

## Biografi

Donald Olding Hebb lahir pada 22 Juli 1904 di Chester, Nova Scotia, dari pasangan orang tua yang berprofesi sebagai dokter. Pada tahun 1925, Hebb memperoleh gelar B.A. dari Dalhousie University meski dengan nilai yang terbilang rendah. Di usia 23 tahun, Hebb sudah tertarik membaca karya-karya Sigmund Freud. Hebb dikenal sebagai sosok yang memiliki ketertarikan mendalam pada dunia pendidikan dan bercita-cita menjadi pembaharu di bidang tersebut. Namun, meskipun memiliki niat mulia, ia menghadapi berbagai hambatan yang membuatnya gagal untuk mengubah arah pendidikan di daerahnya. Sebelum mengembangkan teorinya, Hebb dididik dalam tradisi Pavlovian. Meskipun demikian, ia mulai melihat keterbatasan dalam teori Pavlov dan meragukan signifikansi dari ajaran tersebut. Pada tahun 1934, Hebb memutuskan untuk melanjutkan pendidikannya di University of Chicago, di mana ia bekerja sama dengan Lashley dan mengikuti kuliah dari Kohler (Hergenhahn & Olson, 2015).



## Konsep-konsep Utama Teori Belajar Hebb

### *Lingkungan yang Terbatas*

Teori mengenai lingkungan terbatas berangkat dari berbagai eksperimen yang dilakukan Hebb untuk memahami bagaimana kondisi lingkungan memengaruhi perkembangan saraf dan kemampuan belajar. Salah satu eksperimen yang menjadi dasar teorinya adalah penelitian Von Senden (1932) terhadap pasien penderita katarak bawaan. Setelah pasien tersebut menjalani operasi dan penglihatannya pulih, ia mampu melihat objek di sekitarnya, namun tidak dapat langsung mengenali apa yang dilihat. Ini menunjukkan bahwa meskipun kemampuan fisik untuk melihat sudah pulih, pengalaman sensorik sebelumnya tetap penting untuk memahami dunia sekitar (Nurhidayah & Sunanto, 2016). Eksperimen lain datang dari Austin Riesen (1947) yang membesarkan bayi-bayi simpanse dalam lingkungan gelap total hingga usia dua tahun. Ketika akhirnya mereka diperkenalkan ke lingkungan normal, simpanse-simpanse ini tampak seperti buta. Namun, setelah beberapa waktu, mereka mulai menunjukkan perilaku seperti simpanse normal. Dari kedua studi ini, Hebb menyimpulkan bahwa lingkungan yang terbatas dapat menghambat perkembangan saraf dan memperlambat kemampuan belajar pada tahap awal kehidupan. Namun, ia juga menunjukkan bahwa dengan menghilangkan kondisi lingkungan terbatas tersebut, proses belajar dan perkembangan saraf dapat kembali tumbuh dengan baik (Riesen et al., 1964).

### *Lingkungan yang Kaya*

Selain membahas dampak lingkungan terbatas, Hebb juga meneliti efek lingkungan yang kaya stimulasi terhadap perkembangan intelektual. Ia melakukan eksperimen dengan dua kelompok tikus: satu kelompok dibesarkan dalam kandang laboratorium biasa, sementara kelompok lainnya dibawa ke rumah dan diasuh oleh putrinya dalam suasana bebas, penuh permainan dan interaksi. Ketika kedua kelompok tikus diuji kembali di labirin, Hebb menemukan bahwa tikus yang dibesarkan dalam lingkungan kaya stimulasi menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang jauh lebih baik. Temuan ini mengarah pada kesimpulan bahwa individu yang terbiasa dengan lingkungan yang kaya pengalaman akan lebih sigap, kreatif, dan cepat dalam menemukan solusi atas berbagai permasalahan, terlepas dari kekayaan materi.

### *Kumpulan Sel (Cell Assembly)*

Menurut Hebb, setiap pengalaman lingkungan memicu pola aktivasi neuron yang kompleks di otak, membentuk apa yang disebut sebagai *cell assembly* atau kumpulan sel. Ini adalah dasar neurologis dari berpikir. Ketika sebuah kumpulan sel sudah terbentuk, bahkan tanpa kehadiran fisik dari suatu objek, otak mampu membangkitkan kembali representasi atau gambaran objek tersebut. Misalnya, seseorang yang pernah belajar tentang telepon genggam dapat membayangkan bentuk telepon itu dalam pikirannya meskipun objek tersebut tidak ada di depannya. Ini menunjukkan peran penting jaringan neuron dalam memori dan visualisasi.

### *Sekuensi Fase (Phase Sequence)*

Selain *cell assembly*, Hebb mengembangkan konsep *phase sequence*, yaitu serangkaian aktivitas otak yang saling berhubungan satu sama lain dalam membentuk respons terhadap stimulus. Dalam proses ini, stimulus yang diterima akan mengaktifkan respons melalui jalur-jalur neurologis tertentu. Hebb membedakan dua jenis proses belajar: yang pertama adalah proses lambat yang membentuk kumpulan sel pada tahap awal, dan yang kedua adalah proses belajar yang lebih kognitif dan cepat, seperti yang terjadi pada orang dewasa. Ia berpendapat bahwa proses belajar di masa kanak-kanak membentuk kerangka neurologis dasar untuk proses belajar di masa dewasa, meskipun variabel yang mempengaruhi kedua tahap ini berbeda.

### ***Teori Kewaspadaan/Kesiapan***

Teori ini dapat dijelaskan melalui pengalaman sehari-hari, seperti saat seseorang berada di lingkungan yang sangat ramai dan bising, di mana konsentrasi menjadi sulit tercapai. Meskipun demikian, individu tetap berusaha menjaga fokus dan bertindak hati-hati. Dalam konteks ini, teori kewaspadaan memiliki dua fungsi utama: pertama, sebagai sinyal awal sebelum seseorang merespons stimulus; dan kedua, sebagai sistem peringatan yang membantu individu untuk bertindak dengan lebih berhati-hati dalam situasi tertentu.

### ***Deprivasi Sensoris***

Dalam pendekatan biologisnya terhadap pembelajaran, Hebb juga menyoroti pentingnya stimulasi sensorik. Deprivasi sensoris, yaitu kekurangan stimulasi terhadap sistem sensorik tubuh, dapat menghambat proses berpikir, memperlambat reaksi stimulus-respons, dan secara umum mengganggu fungsi mental. Eksperimen yang dilakukan oleh Heron (1957) membuktikan hal ini. Sekelompok mahasiswa diminta untuk tidak melakukan aktivitas apapun, hanya berbaring dalam kondisi minim rangsangan visual, pendengaran, dan sentuhan. Hasilnya, mereka menunjukkan gejala-gejala seperti kebingungan mental, penurunan kemampuan berpikir, hingga munculnya halusinasi. Ini membuktikan bahwa manusia membutuhkan stimulasi normal agar fungsi mental tetap optimal.

### ***Sifat dan Rasa Takut***

Hebb juga meneliti tentang rasa takut melalui eksperimen pada simpanse. Ia menemukan bahwa simpanse tidak menunjukkan ketakutan terhadap objek yang familiar maupun yang asing. Namun, rasa takut muncul ketika objek yang biasanya dikenali dipersepsikan dalam bentuk atau kondisi yang tidak biasa. Temuan ini dapat menjelaskan fenomena seperti fobia, di mana individu mengalami ketakutan yang tidak rasional terhadap objek atau situasi tertentu yang awalnya bersifat netral, tetapi berubah karena pengalaman atau persepsi baru yang berbeda.

## **KESIMPULAN**

Teori pembelajaran berbasis neurofisiologi, sebagaimana dikemukakan oleh Donald Olding Hebb, menegaskan bahwa proses pembelajaran terjadi melalui penguatan hubungan sinaptik antar neuron. Konsep utama dalam teori Hebb adalah prinsip "sel-sel yang aktif bersama akan terhubung bersama," yang memberikan gambaran bagaimana pengalaman dan stimulasi yang sering terjadi dapat memperkuat koneksi antar sel saraf dalam otak. Hal ini menjelaskan bagaimana pengalaman yang diulang-ulang dapat membentuk pola pikir, memori, dan kemampuan kognitif manusia secara berkelanjutan. Prinsip ini juga menjadi dasar dalam memahami bagaimana pembelajaran dan ingatan terbentuk dan diperkuat dalam otak melalui pengulangan pengalaman yang relevan.

Penemuan-penemuan dalam neurosains semakin memperkaya pemahaman kita tentang dinamika kerja otak dalam proses pembelajaran. Neurosains menunjukkan bahwa otak manusia memiliki kapasitas plastisitas yang tinggi, yaitu kemampuannya untuk berubah dan beradaptasi seiring dengan pengalaman dan stimulasi yang diterima. Oleh karena itu, pembelajaran yang efektif harus memperhatikan berbagai faktor yang memengaruhi cara otak bekerja, seperti siklus perhatian yang berlangsung sekitar 90 menit, proses pembentukan memori jangka pendek dan jangka panjang, serta bagaimana emosi dapat memengaruhi konsentrasi dan motivasi belajar. Semua aspek ini saling berinteraksi dan memengaruhi bagaimana informasi diproses, disimpan, dan diingat. Lebih lanjut, neurosains juga menekankan pentingnya lingkungan belajar yang kaya akan stimulasi, baik fisik, sosial, maupun intelektual, dalam mendukung proses pembelajaran. Lingkungan yang merangsang otak dengan berbagai jenis

stimulasi dapat mempercepat perkembangan kognitif dan kreativitas peserta didik. Sebaliknya, lingkungan yang monoton atau kurang memberikan rangsangan dapat menghambat perkembangan saraf dan keterampilan kognitif.

Pemahaman yang mendalam tentang cara kerja otak ini memiliki kontribusi besar terhadap pengembangan metode pembelajaran yang lebih adaptif dan inovatif. Dengan menerapkan prinsip-prinsip neurofisiologi dan neurosains dalam desain pembelajaran, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih sesuai dengan cara otak berfungsi, sehingga proses pendidikan dapat dioptimalkan. Pendekatan ini memungkinkan pembelajaran yang lebih terstruktur, menarik, dan efisien, sekaligus mendukung perkembangan intelektual, emosional, dan sosial peserta didik secara seimbang. Dengan demikian, pendidikan tidak hanya dapat meningkatkan kemampuan akademik peserta didik, tetapi juga membantu mereka mengembangkan keterampilan sosial dan emosional yang penting untuk kehidupan mereka di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahari, L. P. J., & Lessy, Z. (2022). Penerapan Neuroscience Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa MA Putri Al-Ishlahuddiny Kediri. *KUANTUM: Jurnal Pembelajaran Dan Sains Fisika*, 3(2), 1–12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7793555>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2017). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. SAGE Publications.
- Denzin, N. K. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Routledge, Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781315134543>
- Dubinsky, J. M., & Hamid, A. A. (2024). The neuroscience of active learning and direct instruction. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 163, 105737. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105737>
- Erniati, E. (2015). PEMBELAJARAN NEUROSAINS DALAM PEMBENTUKAN KARAKTER PESERTA DIDIK PADA PONDOK PESANTREN. *HUNafa: Jurnal Studia Islamika*, 12(1), 43. <https://doi.org/10.24239/jsi.v12i1.374.43-69>
- Ferreira, R. A., & Rodríguez, C. (2022). Effect of a Science of Learning Course on Beliefs in Neuromyths and Neuroscience Literacy. *Brain Sciences*, 12(7), 811. <https://doi.org/10.3390/brainsci12070811>
- Hergenhahn, B., & Olson, M. (2015). *Theories of Learning*.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd, Ed.). Sage Publications.
- Mufidah, S., Zubaedah, S., & Rokhimawan, M. A. (2025). ANALISIS PEMAHAMAN MAHASISWA PIAUD TERHADAP KONSEP STIMULASI OTAK ANAK USIA DINI BERDASARKAN PERSPEKTIF NEUROSAINS. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 262–271. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.26058>
- NURAENI, D., WASEHUDIN, W., HABUDIN, H., & LAZZAVIETAMSI, F. A. (2024). IMPLEMENTASI NEUROFISIOLOGIS DAN NEUROSAINS DALAM PENGEMBANGAN KARAKTER BAGI PESERTA DIDIK DI ASRAMA. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(2), 136–146. <https://doi.org/10.51878/science.v4i2.3022>



- Nurhidayah, N., & Sunanto, J. (2016). Model Construction untuk Meningkatkan Kemampuan Cognitive Mapping Anak Tunanetra. *Jurnal Asesmen Dan Intervensi Anak Berkebutuhan Khusus*, 16(2), 49–58. <https://doi.org/10.17509/jassi.v16i2.5754>
- Ray, E., Dahlan, D., Hakim, R., & Lahmi, A. (2025). LITERASI NEUROSAINS GURU SAINS PRA-JABATAN: NEUROMI DAN PEMAHAMAN PROFESIONAL TENTANG PEMBELAJARAN DAN MEMORI. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 221–231. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.23492>
- Riesen, A. H., Ramsey, R. L., & Wilson, P. D. (1964). Development of visual acuity in Rhesus monkeys deprived of patterned light during early infancy. *Psychonomic Science*, 1(1), 33–34. <https://doi.org/10.3758/BF03342774>
- Rusdianto, R. (2015). INTERAKSI NEUROSAINS HOLISTIK DALAM PERSPEKTIF PENDIDIKAN DAN MASYARAKAT ISLAM. *HUNAFa: Jurnal Studia Islamika*, 12(1), 71. <https://doi.org/10.24239/jsi.v12i1.382.71-94>
- Setiyoko, A. (2018). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS NEUROSAINS DALAM PEMBENTUKAN KARAKTER BERPIKIR KREATIF DAN KERJASAMA (Studi pada SD Muhammadiyah Plus dan MI Ma'arif Mangunsari Kota Salatiga Tahun 2017/2018). *Jurnal Inspirasi*, 2(2), 167–188.
- Wahid, L. A., & Hamami, T. (2021). Tantangan Pengembangan Kurikulum Pendidikan Islam dan Strategi Pengembangannya dalam Menghadapi Tuntutan Kompetensi Masa Depan. *J-PAI: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 8(1), 121–142. <https://doi.org/10.18860/jpai.v8i1.15222>