

# **Analisis Pembelajaran Berbasis Neurosains melalui Media Gambar Seri Kegiatan Sehari-Hari pada Anak Usia Dini di TK Al-Kautsar**

**Vinna Asta Rani<sup>1</sup>, Riza Urzilla<sup>2</sup>**

<sup>(1,2)</sup>(Pendidikan Islam Anak Usia Dini, Universitas Al-Qur'an Ittifaqiah (UQI) Indralaya, Indonesia)

Email: <sup>1</sup>vinnaastarani8@gmail.com, <sup>2</sup>rizaaurzilla8@gmail.com

## **Abstrak**

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) berada pada masa periode keemasan (*golden age*) yang membutuhkan stimulasi secara tepat dan komprehensif. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis efektivitas implementasi pendekatan neurosains dalam mengoptimalkan perkembangan kognitif, bahasa, sosial-emosional, dan motorik halus anak usia dini. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan penelitian lapangan (*field research*). Lokasi penelitian dilaksanakan di TK Al-Kautsar pada kelas B "Makkah" selama bulan Mei 2026, dengan subjek penelitian melibatkan 8 peserta didik dan 2 guru kelas. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipasi pasif, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan model interaktif Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, serta divalidasi menggunakan triangulasi sumber dan teknik. Hasil penelitian secara longitudinal menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran ramah otak (*brain-compatible learning*) melalui penggunaan media gambar seri kontekstual, bermain peran, dan eksplorasi multisensori terbukti sangat efektif. Hal ini ditunjukkan dengan adanya transisi peningkatan capaian mayoritas peserta didik dari kategori Berkembang Sesuai Harapan (BSH) menjadi Berkembang Sangat Baik (BSB). Pendekatan neurosains terbukti mampu mereduksi kecemasan emosional (pembajakan amigdala), memperkuat plastisitas sinaptik, serta menstimulasi kemampuan berpikir logis, artikulasi bahasa ekspresif, kematangan visuomotorik, dan resiliensi psikososial anak secara optimal.

**Kata Kunci:** *Pendidikan Anak Usia Dini; Neurosains; Pembelajaran Multisensori; Perkembangan Kognitif*

## **Abstract**

Early Childhood Education (ECE) is in the golden age phase, which requires precise and comprehensive stimulation. This study aims to examine and analyze the effectiveness of implementing a neuroscience approach in optimizing the cognitive, language, social-emotional, and fine motor development of early childhood. This study used a qualitative method with a field research approach. The research was conducted at TK Al-Kautsar in class B "Makkah" during May 2026, with the research subjects involving 8 students and 2 classroom teachers. Data collection techniques were carried out through passive participatory observation, semi-structured interviews, and documentation. The collected data were analyzed using the Miles and Huberman interactive model, which includes data reduction, data display, and conclusion drawing, and were validated using source and technique triangulation. The longitudinal research results indicate that the application of brain-

compatible learning through the use of contextual serial picture media, role-playing, and multisensory exploration has proven to be highly effective. This is indicated by an upward transition in the achievement of the majority of students from the Developing as Expected (BSH) category to the Developing Very Well (BSB) category. The neuroscience approach has been proven to reduce emotional anxiety (amygdala hijack), strengthen synaptic plasticity, and optimally stimulate logical thinking skills, expressive language articulation, visuomotor maturity, and psychosocial resilience in children.

**Keywords:** *Early Childhood Education; Neuroscience; Multisensory Learning; Cognitive Development.*

Copyright (c) 2026 Vinna Asta Rani, Riza Urzilla.

✉ Corresponding author: Vinna Asta Rani

Email Address: vinnaastarani8@gmail.com

## Pendahuluan

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan fondasi utama dan tahap pendidikan yang paling krusial dalam siklus kehidupan manusia. Pada masa ini, anak berada pada periode keemasan (*golden age*), yakni fase di mana perkembangan jaringan dan koneksi otak terjadi sangat pesat dan tidak akan terulang pada periode usia selanjutnya (Loka & Sabila, 2024). Mengingat signifikansi masa tersebut, anak usia dini membutuhkan stimulasi yang komprehensif dan tepat sasaran agar seluruh aspek perkembangannya meliputi kognitif, bahasa, sosial-emosional, motorik, serta nilai agama dan moral dapat berkembang secara optimal (Salsabilah & Loka, 2024).

Salah satu pendekatan ilmiah yang sangat relevan untuk mengkaji dan mengoptimalkan perkembangan otak anak adalah neurosains (Zelazo, 2020). Secara teoretis, neurosains adalah ilmu yang mempelajari sistem saraf dan fungsi otak manusia, terutama terkait bagaimana otak memproses informasi, beradaptasi, dan bekerja dalam proses belajar (Rivalina, 2020). Menurut teori *Brain-Based Learning* (pembelajaran berbasis kemampuan otak) yang digagas oleh Eric Jensen, pembelajaran yang efektif bagi anak harus disesuaikan dengan cara kerja otak secara alamiah, yakni melalui lingkungan yang bebas stres, menyenangkan, dan kaya akan pengalaman sensorik (Damayanti & Suryadi, 2023). Oleh karena itu, pendekatan neurosains dalam pembelajaran PAUD sangat menekankan pentingnya kegiatan belajar yang aktif, interaktif, dan sesuai dengan tahap perkembangan psikologis maupun neurologis anak (Ripaan, 2023). Anak usia dini terbukti lebih mudah mengonstruksi pemahaman melalui pengalaman langsung (*hands-on experience*), bermain, bernyanyi, bercerita, dan pelibatan aktivitas yang dekat dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari (Azizah et al., 2023).

Pentingnya pendekatan neurosains ini juga didukung oleh berbagai penelitian terdahulu. Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa stimulasi lingkungan yang kaya akan media visual dan motorik terbukti secara empiris mampu memperkuat sinapsis di dalam otak anak (Permata et al., 2024). Penelitian lain mengenai penggunaan media gambar berseri dalam pembelajaran PAUD membuktikan bahwa media yang konkret dan relevan dengan kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis, daya ingat, serta kemampuan komunikasi bahasa ekspresif secara signifikan (Abdiyantoro et al., 2024). Pembelajaran yang sejalan dengan mekanisme kerja otak ini secara bertahap membantu meningkatkan daya kreativitas serta kematangan sosial-emosional anak (Maulita & Suryana, 2022).

Kondisi ideal yang dipaparkan dalam teori dan penelitian terdahulu sejalan dengan realitas empiris berdasarkan hasil observasi awal yang dilaksanakan di TK AL-Kautsar, khususnya pada kelompok kelas B "Makkah". Berdasarkan pengamatan, kegiatan pembelajaran yang difasilitasi oleh guru telah dirancang cukup bervariasi dan berpusat pada pemberian stimulasi holistik yang ramah otak. Pada observasi hari pertama, kegiatan pembelajaran dimulai dengan pembiasaan pagi, seperti

membaca surah pendek, mengenal huruf hijaiyah, mengidentifikasi warna, angka, dan nama hari, serta ditutup dengan kegiatan motorik menulis bertema "Tugu Monas". Rangkaian aktivitas ini mengindikasikan adanya stimulasi simultan pada area otak yang mengatur perkembangan bahasa, retensi daya ingat, konsentrasi, serta integrasi motorik halus (Sumiati & Gumindari, 2022).

Lebih lanjut, pada observasi hari kedua, tim observasi mengimplementasikan kegiatan dengan menggunakan media visual berupa gambar aktivitas sehari-hari anak, mulai dari rutinitas bangun tidur hingga persiapan berangkat ke sekolah. Anak-anak diinstruksikan untuk mengamati visualisasi tersebut, menuliskan angka berdasarkan urutan kronologis, dan menceritakan kembali (*retelling*) rangkaian kegiatan itu di hadapan teman-temannya. Penggunaan metode ini tidak hanya melatih kemampuan berpikir logis dan pemahaman konsep urutan matematis, tetapi juga menstimulasi pusat bahasa (area Broca dan Wernicke pada otak) saat anak berkomunikasi (Herdiana, 2024). Selama proses ini, anak-anak menunjukkan tingkat antusiasme yang tinggi karena media pembelajaran yang dihadirkan memiliki kedekatan kontekstual dengan realitas keseharian mereka (Lestari et al., 2024).

Secara umum, hasil observasi menunjukkan capaian yang positif, di mana sebagian besar anak telah berada pada kategori Berkembang Sesuai Harapan (BSH). Mayoritas anak mampu merespons dan mengikuti instruksi guru dengan baik, berpartisipasi aktif selama kegiatan, dan berinteraksi secara sehat dengan teman sebayanya. Meskipun demikian, observasi ini juga menemukan adanya keragaman tingkat kesiapan belajar; beberapa anak masih memerlukan pendampingan intensif, khususnya pada aspek menulis dan keberanian berbicara di depan kelas. Fenomena ini membuktikan prinsip dasar neurosains bahwa setiap struktur otak anak bersifat unik (*unique brain*), sehingga kecepatan dan gaya belajar setiap individu berbeda dan menuntut stimulasi serta perhatian yang diindividualisasikan sesuai dengan kebutuhannya.

Berdasarkan paparan teori, temuan penelitian terdahulu, dan observasi empiris di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan strategi pembelajaran yang mengadopsi prinsip-prinsip neurosains memberikan implikasi positif terhadap pengoptimalan potensi anak usia dini. Pembelajaran yang dirancang secara menyenangkan, interaktif, dan aplikatif terbukti lebih bermakna dalam memfasilitasi perkembangan bahasa, kognitif, sosial-emosional, dan motorik anak. Oleh karena itu, penelitian dan pemahaman yang mendalam mengenai integrasi neurosains dalam pembelajaran PAUD menjadi sangat krusial untuk diterapkan dan dikaji lebih lanjut dalam ekosistem pendidikan di taman kanak-kanak.

## Metodologi

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan lapangan (*field research*), yang bertujuan untuk menangkap dan memahami fenomena secara mendalam sesuai dengan situasi alamiahnya (*natural setting*). Lokasi penelitian dilaksanakan di TK AL-Kautsar, khususnya pada kelas B "Makkah". Penentuan subjek penelitian dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yakni memilih informan berdasarkan pertimbangan otoritas dan pengetahuan mereka terhadap masalah yang diteliti. Subjek dalam penelitian ini meliputi guru kelas sebagai informan utama, serta kepala sekolah dan peserta didik sebagai informan pendukung.

Untuk memperoleh data yang komprehensif, peneliti bertindak sebagai instrumen kunci dengan menerapkan tiga teknik pengumpulan data, yaitu observasi partisipasi pasif untuk mengamati proses pembelajaran secara langsung, wawancara semi-terstruktur guna menggali pandangan informan secara mendalam, dan dokumentasi untuk menghimpun data administratif seperti RPPH dan dokumentasi kegiatan. Guna menjamin kredibilitas data yang dikumpulkan, peneliti menguji keabsahan data menggunakan teknik triangulasi. Triangulasi yang digunakan meliputi triangulasi sumber (membandingkan informasi dari guru dengan kepala sekolah atau pihak lain) dan triangulasi teknik (mengecek silang konsistensi temuan dari hasil observasi, wawancara, dan dokumen).

Data yang telah diuji keabsahannya kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif model interaktif dari Miles dan Huberman, yang terdiri dari tiga tahapan utama (Miles &

Huberman, 1992). Tahap pertama adalah reduksi data, yaitu proses menyeleksi, menyederhanakan, dan memfokuskan data kasar dari lapangan agar relevan dengan tema penelitian. Tahap kedua adalah penyajian data (*data display*), di mana informasi yang telah direduksi diorganisasikan ke dalam bentuk teks naratif yang terstruktur agar alur dan polanya mudah dipahami. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi, yakni menyusun temuan akhir berdasarkan bukti-bukti yang valid dan konsisten untuk menjawab fokus permasalahan penelitian secara utuh.

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian lapangan ini dilaksanakan secara intensif selama satu bulan, terhitung sejak minggu pertama hingga minggu keempat bulan Mei 2026 (4 Mei – 29 Mei 2026). Observasi difokuskan pada penerapan stimulasi berbasis neurosains secara berkesinambungan menggunakan berbagai media visual dan aktivitas multisensori.

**Tabel 1. Aktivitas Observasi**

Waktu Pelaksanaan	Tema Pembelajaran & Media	Bentuk Stimulasi Neurosains	Hasil Pengamatan (Outcome)
<b>Minggu I</b> (4-8 Mei 2026)	<b>Lingkungkanku &amp; Rutinitas</b> Media: Gambar seri aktivitas sehari-hari, latihan menulis.	Stimulasi area Broca (bercerita) dan penguatan koneksi visuomotorik (mengurutkan & menulis angka).	Sebagian besar anak antusias, 7 anak mencapai BSH. Kemampuan pra-menulis mulai terlihat. Sebagian anak masih ragu berbicara di depan kelas (misal: subjek Naya masih di tahap Mulai Berkembang/MB).
<b>Minggu II</b> (11-15 Mei 2026)	<b>Keluargaku</b> Media: <i>Role-play</i> (bermain peran) profesi anggota keluarga dan <i>flashcard</i> .	Stimulasi sistem limbik (emosi & empati) dipadukan dengan <i>working memory</i> (mengingat tugas peran).	Interaksi sosial-emosional meningkat pesat. Anak mulai berani berekspresi. Kemampuan bahasa ekspresif meningkat karena simulasi dialog. Subjek Naya mulai menunjukkan keberanian (transisi ke BSH).
<b>Minggu III</b> (18-22 Mei 2026)	<b>Alam Semesta</b> Media: Eksplorasi benda alam di luar kelas (daun, batu) & <i>puzzle</i> urutan pertumbuhan tanaman.	Pembelajaran berbasis pengalaman ( <i>hands-on experience</i> ) merangsang integrasi sensori (taktil, visual, spasial).	Fokus dan atensi anak bertahan lebih lama karena pembelajaran <i>outdoor</i> . Kemampuan berpikir logis (sebab-akibat) sangat menonjol saat menyusun <i>puzzle</i> pertumbuhan tanaman.
<b>Minggu IV</b> (25-29 Mei 2026)	<b>Negaraku/Budayaku</b> Media: <i>Storytelling</i> mandiri dengan papan flanel berseri.	Penguatan neuroplastisitas (retensi memori jangka panjang) melalui pengulangan multisensori.	Tingkat kemandirian anak sangat tinggi. 100% anak berani bercerita di depan kelas tanpa didampingi guru. Koordinasi motorik halus (memasang elemen flanel) sangat presisi.

Untuk melihat efektivitas pendekatan neurosains yang dilakukan secara konsisten selama satu bulan, peneliti membandingkan tingkat capaian perkembangan anak pada awal bulan (Minggu

I) dengan akhir bulan (Minggu IV). Evaluasi ini mencakup akumulasi dari 4 aspek utama: Kognitif, Bahasa, Sosial-Emosional, dan Motorik Halus.

**Tabel 2. Capaian Perkembangan Anak pada Pendekatan Neurosains**

No	Nama Peserta Didik	Jenis Kelamin	Capaian Minggu I	Capaian Minggu IV	Keterangan Progres
1	Gibran	Laki-laki	BSH	BSB	Peningkatan signifikan pada logika kognitif & percaya diri.
2	Tegar	Laki-laki	BSH	BSH	Konsisten dan stabil pada kemampuan bahasa.
3	Mirza	Laki-laki	BSH	BSB	Motorik halus dan spasial berkembang sangat baik.
4	Alvia	Perempuan	BSH	BSH	Sosio-emosional matang, empati meningkat.
5	Syakila	Perempuan	BSH	BSB	Kemampuan bercerita dan artikulasi sangat menonjol.
6	Safa	Perempuan	BSH	BSB	Mampu memecahkan masalah kompleks ( <i>puzzle</i> urutan).
7	Naya	Perempuan	MB	BSH	Keberanian berbicara di depan kelas meningkat drastis.
8	Khasyifa	Perempuan	BSH	BSB	Memori retensi kuat, detail saat <i>storytelling</i> .

Analisis komprehensif terhadap data empiris yang dihimpun secara longitudinal selama satu bulan penuh pada bulan Mei tahun 2026 di Taman Kanak-Kanak Al-Kautsar kelas B "Makkah" memberikan konfirmasi paradigmatik yang sangat kuat mengenai signifikansi pendekatan neurosains dalam Pendidikan Anak Usia Dini. Observasi yang dilakukan secara berkesinambungan ini memungkinkan peneliti untuk melacak proses pembentukan jejak memori serta plastisitas sinaptik secara nyata. Elaborasi analitis terhadap log kegiatan memperlihatkan dinamika neurokognitif yang sangat kompleks, di mana desain instruksional yang selaras dengan mekanisme kerja otak terbukti mengakselerasi kematangan berbagai regio otak peserta didik. Temuan ini secara langsung mengonfirmasi teori pembelajaran berbasis otak (*Brain-Based Learning*) yang digagas oleh Eric Jensen, yang menegaskan bahwa pembelajaran paling efektif terjadi ketika otak berada dalam kondisi kewaspadaan yang santai (*relaxed alertness*), terbebas dari ancaman, dan terendam dalam pengalaman yang bermakna. Lebih jauh, temuan ini sejalan dengan teori *Triune Brain* dari Paul MacLean, di mana intervensi yang berhasil harus terlebih dahulu menenangkan otak reptil (pusat pertahanan) dan sistem limbik (pusat emosi) sebelum dapat mengakses neokorteks (pusat berpikir logis) (Triono, 2023).

Perjalanan intervensi pedagogis selama empat minggu tersebut merepresentasikan sebuah prinsip perancah kognitif yang dirancang untuk menstimulasi jaringan saraf anak. Pada minggu pertama, fokus pembelajaran diarahkan pada pengenalan diri dan rutinitas melalui pemanfaatan media gambar seri aktivitas sehari-hari serta latihan pra-menulis. Secara neurobiologis, aktivitas ini secara spesifik menstimulasi area Broca dan Wernicke di hemisfer kiri otak yang bertanggung jawab atas produksi dan komprehensi bahasa (Latief & Gaffar, 2026). Ketika anak-anak menyusun gambar secara kronologis, lobus frontal mereka bekerja dengan intensitas tinggi memproses fungsi eksekutif. Temuan observasional ini sangat koheren dengan Teori Pengkodean Ganda (*Dual Coding Theory*) dari Allan Paivio, yang mempostulatkan bahwa kognisi manusia memproses informasi visual dan verbal melalui saluran yang berbeda namun saling melengkapi, sehingga pemahaman menjadi jauh lebih kuat ketika keduanya digabungkan (Ismiyati et al., 2026). Hal ini juga didukung

oleh penelitian empiris (Romadloni et al., n.d.) yang membuktikan bahwa penggunaan media gambar seri tidak hanya mereduksi beban kognitif anak, tetapi juga secara signifikan membantu anak untuk lebih aktif berbicara, berani menyampaikan cerita, dan mampu mengungkapkan kalimat sederhana dengan struktur yang lebih terorganisasi.

Memasuki minggu kedua, intervensi pembelajaran mengalami pergeseran strategis dengan mengadopsi metode bermain peran yang mengangkat tema profesi anggota keluarga. Transformasi metode ini membuahkan hasil yang eksponensial pada ranah perkembangan sosial dan emosional peserta didik. Dalam literatur neurosains kognitif, aktivitas bermain peran diakui sebagai medium paling relevan untuk mengaktifkan sistem neuron cermin (*Mirror Neuron System*) yang pertama kali ditemukan oleh Giacomo Rizzolatti. Sistem saraf ini menyala tidak hanya ketika seorang anak melakukan tindakan fisik, tetapi juga ketika mereka mengamati teman sebayanya melakukan tindakan tersebut, yang merupakan fondasi utama bagi pembentukan empati dan *theory of mind*. Rasa aman yang tercipta dari simulasi keluarga ini selaras dengan konsep Kecerdasan Emosional dari Daniel Goleman, di mana lingkungan kelas yang suportif mampu mencegah terjadinya fenomena pembajakan amigdala (*amygdala hijack*) (Sukatin et al., 2020). Penelitian Salamah Eka Susanti mengenai kajian neurosains turut memperkuat temuan ini, dengan menjelaskan bahwa pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif akan merangsang sekresi neurotransmiter positif seperti oksitosin dan dopamin, yang pada gilirannya meningkatkan konsentrasi, keberanian, serta kemampuan komunikasi anak usia dini (Sa'adah & Prasetyo, 2025).

Fase selanjutnya pada minggu ketiga ditandai dengan implementasi pembelajaran yang menghadirkan validitas ekologis tingkat tinggi melalui aktivitas eksplorasi alam semesta di luar ruang kelas. Anak-anak diajak berinteraksi langsung dengan objek alam dan menyelesaikan teka-teki visual berupa urutan pertumbuhan tanaman. Praktik lapangan ini merupakan pengejawantahan langsung dari Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget, khususnya penekanan pada kebutuhan anak usia pra-operasional akan interaksi objek yang konkret dan nyata untuk membangun skema mental mereka (Eva et al., 2021). Secara biologis, pembelajaran berbasis pengalaman multisensori ini memfasilitasi proses mielinisasi, yakni penebalan selubung mielin pada akson saraf yang mempercepat transmisi sinyal antar-neuron (Istiqomah & Maemonah, 2022). Fakta bahwa fokus dan durasi atensi peserta didik bertahan jauh lebih lama didukung oleh temuan riset (Hermawan & Dewi, 2024), yang menyimpulkan bahwa media visual dan pengalaman taktil sangat krusial dalam meningkatkan kapasitas memori kerja (*working memory*) karena otak anak secara genetik lebih reseptif menerima dan menyimpan informasi yang disajikan melalui aktivitas multisensori yang menarik.

Puncak dari rangkaian intervensi ini terjadi pada minggu keempat, di mana proses konsolidasi memori diuji melalui kegiatan bercerita secara mandiri menggunakan media papan flanel berseri. Hasil observasi yang mencatat persentase seratus persen anak berani tampil bercerita di depan kelas membuktikan terjadinya pemindahan informasi yang sukses dari hipokampus menuju neokorteks. Keberhasilan neuroplastisitas ini merupakan perwujudan sempurna dari Hukum Hebbian yang dicetuskan oleh Donald Hebb, yang berbunyi *neurons that fire together, wire together* (neuron yang menyala bersamaan akan terhubung bersama) (Abdurahman et al., 2026). Pengulangan aktivitas yang bermakna sepanjang bulan telah memperkuat sirkuit sinaptik peserta didik. Hal ini sangat relevan dengan penelitian (Jannati Naimah et al., 2025), yang menegaskan bahwa media gambar berseri mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penalaran kronologis anak, karena mereka dilatih secara konsisten untuk mengamati, memahami urutan kejadian, serta merepresentasikan logika berurutan tersebut ke dalam narasi verbal yang komprehensif.

Komparasi data capaian perkembangan anak antara awal observasi dengan akhir bulan memperlihatkan transformasi yang mengagumkan. Akselerasi yang ditunjukkan oleh individu seperti subjek Gibran dan Mirza dalam domain kognitif logis dan motorik spasial mencerminkan terjadinya sinkronisasi antara lobus oksipital yang memproses informasi visual dengan korteks motorik primer. Kemampuan manipulasi objek yang mereka tunjukkan merupakan fondasi pra-

matematika yang sangat krusial. Temuan ini dikonfirmasi oleh penelitian (MUTIARA, 2025), yang secara spesifik menjelaskan bahwa koordinasi gerakan tangan dan mata yang dilatih melalui kegiatan menulis dan menyusun elemen visual secara bertahap memiliki korelasi positif yang sangat kuat terhadap peningkatan kontrol motorik halus pada anak usia 5-6 tahun, sebuah prasyarat penting untuk kematangan akademis selanjutnya.

Pada dimensi pematangan bahasa ekspresif dan kecerdasan sosial-emosional, perkembangan yang dialami oleh Syakila, Safa, dan Khasyifa memberikan wawasan tambahan mengenai proses maturasi sirkuit bahasa di otak kiri. Peningkatan artikulasi dan kemampuan meresolusi masalah kompleks merepresentasikan keberhasilan penerapan Teori Sosiokultural Lev Vygotsky, khususnya konsep Zona Perkembangan Proksimal (*Zone of Proximal Development*) (Habsy et al., 2024). Pendidik di TK Al-Kautsar berhasil memberikan *scaffolding* atau perancah instruksional yang tepat saat anak mengalami kesulitan, yang kemudian dilepaskan secara perlahan hingga anak mencapai kemandirian penuh atau tingkat Berkembang Sangat Baik. Kemampuan Khasyifa mengingat detail narasi secara presisi menandakan bahwa jalur komunikasi antara pusat memori fungsional dan area kortikal bahasanya telah mencapai tingkat efisiensi yang maksimal berkat lingkungan belajar yang kaya akan stimulasi linguistik.

Salah satu temuan paling representatif dari pendekatan ini adalah resolusi hambatan psikososial yang dialami oleh subjek Naya. Bergerak dari kategori Mulai Berkembang menuju Berkembang Sesuai Harapan mengharuskan terjadinya sebuah proses internal yang membongkar blokade kecemasan. Fenomena ini dapat dijelaskan secara komprehensif melalui Teori Polivagal (*Polyvagal Theory*) dari Stephen Porges, yang memaparkan bahwa rasa aman secara neurosepsi akan mematikan respons pertahanan (sistem saraf simpatis) dan mengaktifkan sistem keterlibatan sosial (*social engagement system*) yang berpusat di korteks prefrontal (Cesur, 2025). Intervensi afektif tanpa paksaan sukses menurunkan saringan emosional pada Naya. Kajian dari Ajeng Octatya Dwiyantri dkk. mengenai pembelajaran berbasis neurosains sangat relevan di sini, karena membuktikan bahwa pembelajaran yang dikaitkan dengan pengalaman nyata sehari-hari memberikan rasa familier yang menenangkan, sehingga menstimulasi keberanian sosial dan rasa percaya diri anak untuk berkomunikasi secara terbuka di lingkungan kelompoknya.

Di sisi lain, kestabilan capaian yang ditunjukkan oleh subjek Tegar dan Alvia pada tingkat Berkembang Sesuai Harapan memberikan pelajaran penting mengenai periode inkubasi neurologis. Tidak terjadinya lompatan ke tingkat tertinggi mencerminkan proses biologi yang disebut pemangkasan sinaptik (*synaptic pruning*) dan konsolidasi, di mana otak sedang memperkuat koneksi yang paling sering digunakan dan membuang koneksi yang tidak efisien. Konsistensi ini membuktikan bahwa anak-anak tersebut sedang menginternalisasi nilai-nilai moral abstrak dan regulasi emosi antarpribadi yang secara alamiah memang menuntut waktu pemrosesan lebih panjang. Kestabilan kompetensi dasar ini memberikan jaminan bahwa fondasi saraf mereka telah terbentuk cukup solid dan resisten terhadap tekanan, sebuah indikator kesiapan sekolah yang jauh lebih vital daripada sekadar pencapaian akademis mekanistik belaka.

Sintesis dari seluruh pembahasan empiris dan konstelasi teoretis ini bermuara pada konklusi bahwa praktik pendidikan di jenjang taman kanak-kanak tidak boleh direduksi menjadi sekadar proses *drill* calistung yang dipaksakan secara prematur. Pendidik sejatinya adalah arsitek otak, di mana setiap intervensi pedagogis akan memberikan modifikasi fisik langsung terhadap struktur miliaran sel saraf peserta didik. Data penelitian di TK Al-Kautsar ini menjadi bukti faktual bahwa pembelajaran berbasis pendekatan neurosains, yang secara holistik mengintegrasikan ranah kognitif, linguistik, kinestetik, dan afektif melalui berbagai aktivitas multisensori dan pengalaman nyata, merupakan strategi rasional terbaik untuk mengoptimalkan periode emas pertumbuhan anak. Implementasi pedagogi yang ramah otak dengan pijakan teori dan riset yang valid ini merupakan imperatif mutlak untuk mencetak generasi yang memiliki ketajaman intelektual, ketahanan mental, serta kematangan sosial-emosional di masa depan.

## Simpulan

Implementasi pendekatan neurosains dalam Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) memberikan dampak positif yang sangat signifikan dan komprehensif terhadap optimalisasi perkembangan holistik peserta didik. Penggunaan strategi pembelajaran yang selaras dengan mekanisme kerja alamiah otak (*brain-compatible learning*), khususnya melalui pemanfaatan media gambar seri kontekstual, aktivitas bermain peran, serta eksplorasi multisensori di luar ruangan, terbukti secara empiris mampu menstimulasi pembentukan jejak memori dan memperkuat plastisitas sinaptik secara efektif. Lingkungan belajar yang bebas dari tekanan, interaktif, dan dekat dengan realitas kehidupan sehari-hari anak berhasil mereduksi kecemasan emosional akibat pembajakan amigdala (*amygdala hijack*), sehingga memberikan ruang yang optimal bagi korteks prefrontal untuk memproses fungsi eksekutif, penalaran logis, dan regulasi sosial-emosional. Hal ini dibuktikan dengan terjadinya transisi pencapaian peserta didik yang mayoritas bergerak dari kategori Berkembang Sesuai Harapan (BSH) menuju Berkembang Sangat Baik (BSB), yang ditandai dengan peningkatan tajam pada kemampuan bahasa ekspresif, artikulasi naratif, kematangan koordinasi visuomotorik halus, serta resiliensi psikososial. Integrasi stimulasi visual, auditori, dan kinestetik dalam desain instruksional ini tidak sekadar mentransfer pengetahuan secara mekanistik, melainkan secara aktif memfasilitasi penebalan selubung mielin dan sinkronisasi antar-hemisfer otak yang esensial bagi kesiapan akademis anak di jenjang pendidikan dasar. Oleh karena itu, temuan ini mengukuhkan postulat bahwa para pendidik PAUD sejatinya memegang peranan krusial sebagai arsitek otak yang bertugas merancang ekosistem pedagogis yang ramah otak. Penerapan prinsip-prinsip neurosains bukan lagi sekadar wacana teoretis maupun alternatif metode pengajaran semata, melainkan sebuah keharusan imperatif guna memastikan bahwa stimulasi yang diberikan pada periode keemasan (*golden age*) ini benar-benar mampu mencetak generasi masa depan yang memiliki ketajaman intelektual yang brilian, ketangguhan mental yang solid, serta kematangan empati dan kecerdasan sosial yang paripurna.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini. Khususnya kepada pihak lembaga TK Al-Kautsar yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.

## Daftar Pustaka

- Abdiyantoro, R., Sutarto, S., Sari, D. P., & ... (2024). Sistem Kerja Otak pada Neurosains dalam Upaya Meningkatkan Pembelajaran PAI di Era Society 5.0. *Indonesian Journal of ...* <http://multidisipliner.org/ijim/article/view/75>
- Abdurahman, I., Pranoto, R., Salim, A., Alpriansyah, R., & Alkhotiri, I. (2026). INTERNALISASI NILAI KARAKTER ANAK MELALUI PENGULANGAN SURAT AL-FATIHAH: SEBUAH SINTESIS KOMPREHENSIF BERDASARKAN NEUROSAINS, PSIKOLOGI PENDIDIKAN, DAN TEOLOGI ISLAM. *Labina: Journal of Islamic Education Management*, 1(1), 42-62.
- Azizah, I. N., Rohmatun, S., & Munawaroh, H. (2023). Implementasi Neurosains pada Anak Usia Dini. *JOURNAL FASCHO: JURNAL PENELITIAN DAN PENDIDIKAN ANAK USIA DINI*, 2(3), 59-73.
- Cesur, E. (2025). POLIVAGAL TEORİ TEMELLİ DUYGU DÜZENLEME EĞİTİMİ: ÇOCUK GELİŞİMCİ ADAYLARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 25(67), 370-397.
- Damayanti, S., & Suryadi, K. (2023). Teori siberetik dan implikasinya terhadap model pembelajaran brain based learning pada pembelajaran PKN. *Jurnal Global Citizen: Jurnal Ilmiah Kajian Pendidikan Kewarganegaraan*, 12(2), 30-39.

- Eva, N., Riswari, A. A., Rahmah, A. N., & ... (2021). Asesmen Kesulitan Belajar Akibat Kecanduan Gadget pada Anak Usia Sekolah Dasar berdasarkan Pandangan Perkembangan Kognitif Piaget. ... *Psikologi Dan Ilmu* ....  
<http://conference.um.ac.id/index.php/psi/article/view/1175>
- Habsy, B. A., Malora, P. I., Widyastutik, D. R., & Anggraeny, T. A. (2024). Teori Jean Piaget vs Lev Vygotsky dalam Perkembangan Anak di Kehidupan Bermasyarakat. In *TSAQOFAH*. academia.edu. [https://www.academia.edu/download/106554076/Artikel\\_Kelompok\\_2.pdf](https://www.academia.edu/download/106554076/Artikel_Kelompok_2.pdf)
- Herdiana, D. (2024). Analisis Keterkaitan Neurosains dengan Pembelajaran. In *Journal Of Education*. jurnaledu.com. <https://jurnaledu.com/index.php/joe/article/download/39/40>
- Hermawan, D. S., & Dewi, A. K. (2024). Potensi buku sensori berbasis Montessori dan multimodal terhadap perkembangan kognitif balita usia 3-5 tahun. *REKA MAKNA: Jurnal Komunikasi Visual*, 4(2), 178-191.
- Ismiyati, N., Syarifuddin, S. P., Gafur, A., KM, S., Aswita, D., Pramuda, A., Si, S. P., Harjum, S. S., Fadly, D., & Al'Ghani, M. Z. (2026). *Paradigma Literasi Sainifik: Integrasi Multidisiplin untuk Tantangan Masa Depan*. Penerbit K-Media.
- Istiqomah, N., & Maemonah, M. (2022). Konsep dasar teori perkembangan kognitif pada anak usia dini menurut jean piaget. *Khazanah Pendidikan*.  
<http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/khazanah/article/view/10974>
- Jannati Naimah, A., Amrillah, T., & Hartati, M. (2025). *Implementasi Media Gambar untuk Meningkatkan Aspek Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini*. Institut Agama Islam Negeri Curup.
- Latief, N., & Gaffar, M. S. (2026). HUBUNGAN BAHASA DENGAN OTAK: KAJIAN NEUROLOGIS DAN IMPLIKASINYA TERHADAP GANGGUAN BAHASA: THE RELATIONSHIP BETWEEN LANGUAGE AND THE BRAIN: A NEUROLOGICAL STUDY AND ITS IMPLICATIONS FOR LANGUAGE DISORDERS. *AUFKLARUNG: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra Indonesia, Dan Pembelajarannya*, 5(2), 79-86.
- Lestari, R., Rustan, E., & Munir, N. P. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Audio Visual untuk Peserta Didik Kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Refleksi*.  
<https://www.p3i.my.id/index.php/refleksi/article/view/298>
- Loka, N., & Sabila, R. T. (2024). Balancing Challenges and Opportunities: Enhancing Early Childhood Cognitive Skills Through Digital Tools. *GENIUS: Indonesian Journal of Early ...*.  
<https://genius.uinkhas.ac.id/index.php/gns/article/view/187>
- Maulita, R., & Suryana, E. (2022). Neurosains Dalam Proses Belajar Dan Memori. *INOVATIF: Jurnal Penelitian Pendidikan ...*. <http://jurnal.iaih.ac.id/index.php/inovatif/article/view/264>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis data kualitatif*. Jakarta: UI press.
- MUTIARA, S. (2025). *PENGARUH MEDIA MAGIC STRAW TERHADAP KEMAMPUAN MOTORIK HALUS ANAK USIA 5-6 TAHUN*.
- Permata, I., Asbari, M., & Aprilia, M. (2024). Pengaruh kecerdasan intelektual dan kecerdasan emosional dalam perspektif neurosains di dunia pendidikan. *Journal of Information Systems and ...*. <https://jisma.org/index.php/jisma/article/view/959>
- Ripaan, U. (2023). Tinjauan Neurosains Terhadap Konsep Nafs (Amarah, Lawwamah, Dan Muthmainnah) Menurut Al-Ghazali Dan Relevansinya Terhadap Pendidikan Islam. *Islamadina:*

*Jurnal* *Pemikiran* *Islam.*  
<https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/ISLAMADINA/article/view/13027>

Rivalina, R. (2020). Pendekatan Neurosains Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Guru Pendidikan Dasar. *Kwangsan: Jurnal Teknologi ....*  
<https://jurnalkwangsan.kemdikbud.go.id/index.php/jurnalkwangsan/article/view/218>

Romadloni, M. A., Alatas, M. A., & Putykadianto, A. P. A. (n.d.). Penggunaan Media Story Promt dalam Pembelajaran Menulis Teks Cerpen pada Siswa Kelas VII SMPI Al-Waroqot. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 8(3), 1084–1096.

Sa'adah, D. A., & Prasetyo, A. F. (2025). Model Pembelajaran Al-Qur'an Berbasis Neurosains dalam Meningkatkan Minat Dan Konsentrasi Anak Usia 4-5 Tahun di PAUDQ Nur Fadhilatul Qur'an Tuban. *Alzam: Journal of Islamic Early Childhood Education*, 5(2), 25–31.

Salsabilah, R., & Loka, N. (2024). Peran Kurikulum Paud Dalam Mengembangkan Potensi Anak Sejak Dini. *JURNAL TILA (Tarbiyah Islamiyah ...)*, 04(02), 550–557. <https://jurnal.stain-madina.ac.id/index.php/tila/article/view/2050>

Sukatin, S., Chofifah, N., Turiyana, T., Paradise, M. R., Azkia, M., & Ummah, S. N. (2020). Analisis Perkembangan Emosi Anak Usia Dini. *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, 5(2), 77–90. <https://doi.org/10.14421/jga.2020.52-05>

Sumiati, T., & Gumiandari, S. (2022). Pendekatan neurosains dalam strategi pembelajaran untuk siswa slow learner. *Risalah Jurnal Pendidikan Dan ....*  
[http://mail.jurnal.faiunwir.ac.id/index.php/Jurnal\\_Risalah/article/view/326](http://mail.jurnal.faiunwir.ac.id/index.php/Jurnal_Risalah/article/view/326)

Triono, A. (2023). *Sosioneurosains Perspektif Al-Qur'an Studi Perilaku Manusia Dan Faktor-Faktor Yang Memengaruhinya*. Institut PTIQ Jakarta.

Zelazo, P. D. (2020). Executive function and psychopathology: A neurodevelopmental perspective. *Annual Review of Clinical Psychology*. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072319-024242>