



Hubungan Permainan Sensorimotor dengan Perkembangan Synaptogenesis pada Anak Usia 5–6 Tahun

Samsu Nurfalah^{1*}, Salma Rachmah², Sinta Trisnawati³ Laili Rahmah⁴

Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah (STIT) Al-Azami Cianjur, Indonesia ¹²³⁴

e-mail correspondensi: mochsamsu92@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran anak usia dini masih sering menekankan kegiatan akademik awal, sehingga pengalaman bermain yang melibatkan gerak tubuh dan pancaindra belum selalu mendapat ruang yang memadai. Padahal, anak usia 5–6 tahun membutuhkan stimulasi sensorimotor yang kaya, berulang, dan bermakna untuk mendukung perkembangan respons taktil, koordinasi gerak, konsentrasi, memori kerja, serta kemampuan adaptasi terhadap rangsangan baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara permainan sensorimotor dan perkembangan synaptogenesis pada anak usia 5–6 tahun di PAUD Darul Iman. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis asosiatif. Seluruh anggota populasi yang berjumlah 20 anak dijadikan sampel melalui teknik sampel jenuh. Data primer diperoleh melalui kuesioner terstruktur berbasis observasi yang diisi oleh orang tua dengan konfirmasi guru. Instrumen menggunakan skala ordinal model Likert 4 tingkat. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor rata-rata permainan sensorimotor sebesar 20,95 dan perkembangan synaptogenesis sebesar 20,55. Seluruh butir instrumen valid, dengan reliabilitas sangat tinggi pada variabel permainan sensorimotor sebesar 0,952 dan perkembangan synaptogenesis sebesar 0,951. Uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal, sehingga hipotesis diuji menggunakan Spearman Rank. Hasil uji menunjukkan koefisien 0,972 dengan signifikansi $<0,001$. Temuan ini menunjukkan hubungan positif, sangat kuat, dan signifikan antara permainan sensorimotor dan perkembangan synaptogenesis yang tampak melalui indikator perilaku perkembangan anak.

Kata Kunci: anak usia dini; permainan sensorimotor; perkembangan otak; synaptogenesis

Abstract

Early childhood learning still often emphasizes initial academic activities, so play experiences involving body movement and the senses do not always receive adequate space. Children aged 5–6 years need rich, repeated, and meaningful sensorimotor stimulation to support tactile responses, movement coordination, concentration, working memory, and adaptation to new stimuli. This study aimed to determine the relationship between sensorimotor play and synaptogenesis development in children aged 5–6 years at PAUD Darul Iman. This research used a quantitative approach with an associative design. All 20 children in the population were selected as the sample through total sampling. Primary data were collected using a structured observation-based questionnaire completed by parents with teacher confirmation. The instrument used a four-point ordinal Likert-type scale. The results showed that the mean score of sensorimotor play was 20.95, while the mean score of synaptogenesis development was 20.55. All instrument items were valid, with very high reliability for sensorimotor play at 0.952 and synaptogenesis development at 0.951. The normality test showed that the data were not normally distributed, so the hypothesis was tested using Spearman Rank correlation. The test result showed a coefficient of 0.972 with a significance value of <0.001 . These findings indicate a positive, very strong, and significant relationship between sensorimotor play and synaptogenesis development as reflected through observable indicators of child development.

Keywords: brain development; early childhood; sensorimotor play; synaptogenesis

PENDAHULUAN

Anak usia dini berada pada masa perkembangan yang sangat peka terhadap rangsangan lingkungan. Pada usia 5–6 tahun, anak tidak hanya berkembang dalam aspek fisik, tetapi juga dalam kemampuan berpikir, merespons rangsangan, mengatur gerak, memecahkan masalah sederhana, serta membangun kesiapan belajar. Usia ini sering dipandang sebagai fase penting karena pengalaman yang diterima anak dapat memengaruhi cara otak bekerja dalam mengolah informasi. Dalam konteks pendidikan anak usia dini, stimulasi tidak cukup diberikan melalui kegiatan duduk, menulis, atau

mengerjakan lembar kerja. Anak membutuhkan pengalaman bermain yang melibatkan tubuh, pancaindra, emosi, dan interaksi langsung dengan benda konkret.

Salah satu bentuk stimulasi yang relevan dengan kebutuhan tersebut adalah permainan sensorimotor. Permainan sensorimotor memberi ruang kepada anak untuk menyentuh, menggenggam, meremas, menyusun, memindahkan, melompat, meniti, mengamati warna, membedakan bentuk, dan mengoordinasikan gerakan tubuh. Aktivitas ini penting karena anak belajar melalui hubungan antara rangsangan sensori dan respons motorik. Teori integrasi sensori Ayres menjelaskan bahwa anak memerlukan proses pengolahan rangsangan taktil, visual, vestibular, proprioseptif, dan kinestetik agar dapat menghasilkan respons gerak yang lebih terarah (Ayres, 1972). Dengan demikian, permainan sensorimotor dapat dipahami sebagai kegiatan bermain yang membantu anak mengorganisasi pengalaman indrawi menjadi tindakan yang bermakna.

Secara ideal, pembelajaran anak usia dini perlu memberi kesempatan luas kepada anak untuk mengalami, mengeksplorasi, dan mengulang aktivitas bermain yang kaya rangsangan. Namun, dalam praktik pembelajaran, kegiatan bermain yang melibatkan sistem sensorimotor sering belum mendapat perhatian yang proporsional. Sebagian kegiatan belajar masih berpusat pada tugas akademik awal, seperti menebalkan huruf, menyalin angka, atau mengisi lembar kerja. Kegiatan tersebut memang dapat melatih aspek tertentu, tetapi belum selalu memberi pengalaman multisensori yang cukup bagi anak. Kondisi ini menimbulkan kesenjangan antara kebutuhan perkembangan anak yang bersifat aktif, konkret, dan eksploratif dengan praktik pembelajaran yang masih cenderung membatasi gerak dan pengalaman langsung anak.

Kesenjangan tersebut penting dikaji karena perkembangan otak anak sangat dipengaruhi oleh kualitas pengalaman yang diterima. Greenough, Black, dan Wallace (1987) menjelaskan bahwa perkembangan otak tidak hanya mengikuti proses biologis bawaan, tetapi juga dipengaruhi oleh pengalaman. Melalui konsep *experience-dependent brain development*, pengalaman yang berulang, bermakna, dan kaya rangsangan dapat mendukung pembentukan serta penguatan koneksi sinaptik. Dalam penelitian pendidikan anak usia dini, *synaptogenesis* tidak dapat diklaim sebagai proses yang diukur secara langsung tanpa alat neurologis. Oleh karena itu, perkembangan *synaptogenesis* dalam penelitian ini dipahami melalui indikator perkembangan yang tampak, seperti respons taktil, koordinasi sensorimotor, konsentrasi, memori kerja, kemampuan manipulasi objek, ketepatan motorik halus, dan adaptasi terhadap rangsangan baru.

Beberapa penelitian terkini menunjukkan bahwa kegiatan bermain berbasis sensori memiliki hubungan dengan perkembangan anak usia dini. Rahayu et al. (2025) menemukan bahwa bermain pasir kinetik dapat meningkatkan respons taktil, koordinasi mata dan tangan, kemampuan manipulasi, serta ketepatan gerakan motorik halus anak usia 5 tahun. Saefulmilah et al. (2026) juga menjelaskan bahwa aktivitas multisensori, seperti eksplorasi tekstur, permainan warna, manipulasi benda, pasir kinetik, dan permainan berbasis gerak, dapat meningkatkan konsentrasi, memori kerja, klasifikasi objek, komunikasi, kreativitas, dan pemecahan masalah sederhana pada anak usia dini. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pengalaman bermain yang melibatkan pancaindra dan gerak memiliki kaitan erat dengan perkembangan sensorimotor dan kognitif anak.

Penelitian lain turut memperkuat pentingnya stimulasi multisensori dalam pembelajaran anak usia dini. Chahyani & Istiyani (2025) menunjukkan bahwa media diorama tiga dimensi dapat meningkatkan keterampilan sensorik, partisipasi belajar, interaksi fisik, dan daya ingat anak melalui rangsangan visual, taktil, dan auditori. Saabighoot et al. (2026) menemukan bahwa pendekatan multisensorik terpadu melalui seni dapat menstimulasi neuroplastisitas anak usia 4–6 tahun, terutama pada aspek kognitif, motorik, dan sosial-emosional. Sari (2025) juga menunjukkan bahwa permainan Montessori berpengaruh terhadap perkembangan anak usia 4–5 tahun. Halimah & Chamidah (2025) menemukan bahwa *nature-based sensory play* mampu meningkatkan keterampilan motorik halus, kontrol alat,

gerakan menjepit, kekuatan genggaman, dan perhatian anak. Selain itu, Kiriş & Tuğrul (2026) menunjukkan bahwa program sensory-motor play berbasis neuroplastisitas berdampak positif terhadap perkembangan sosial-emosional anak usia 2–3 tahun.

Walaupun beberapa penelitian tersebut telah membahas permainan sensori, media pembelajaran multisensori, neuroplastisitas, dan perkembangan anak, masih terdapat ruang kajian yang perlu diperjelas. Sebagian penelitian berfokus pada media tertentu, seperti pasir kinetik, diorama, Montessori, permainan seni, atau permainan berbasis alam. Sebagian lainnya menekankan perkembangan kognitif, motorik halus, sosial-emosional, atau keterampilan sensorik secara umum. Belum banyak kajian yang secara khusus menempatkan permainan sensorimotor sebagai variabel utama dan mengaitkannya dengan perkembangan sinaptogenesis anak usia 5–6 tahun melalui indikator perkembangan yang dapat diamati dalam konteks pembelajaran PAUD. Celah ini penting karena istilah sinaptogenesis sering dibahas secara teoretis dalam neurosains, tetapi masih perlu diterjemahkan secara operasional agar dapat digunakan secara tepat dalam penelitian pendidikan anak usia dini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki nilai baru pada upaya menghubungkan permainan sensorimotor dengan perkembangan sinaptogenesis anak usia 5–6 tahun melalui indikator perilaku perkembangan yang tampak. Penelitian ini tidak memosisikan sinaptogenesis sebagai proses biologis yang diukur secara langsung, tetapi sebagai dasar teoretis untuk memahami bagaimana pengalaman bermain yang kaya rangsangan dapat mendukung penguatan koneksi saraf anak. Dengan fokus tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh permainan sensorimotor terhadap perkembangan sinaptogenesis pada anak usia 5–6 tahun. Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi guru PAUD dalam merancang kegiatan bermain yang lebih sesuai dengan kebutuhan perkembangan otak, gerak, pancaindra, dan kesiapan belajar anak.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian asosiatif (Abdullah et al., 2022). Istilah pengaruh dalam penelitian ini dimaknai sebagai hubungan statistik antara permainan sensorimotor dan perkembangan synaptogenesis berdasarkan data observasional. Pendekatan ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara permainan sensorimotor dan perkembangan synaptogenesis pada anak usia 5–6 tahun. Penelitian dilaksanakan di PAUD Darul Iman. Populasi penelitian adalah seluruh anak usia 5–6 tahun yang berjumlah 20 anak. Karena jumlah populasi kurang dari 100, seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian melalui teknik sampel jenuh. Dengan demikian, jumlah responden dalam penelitian ini adalah 20 anak.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data diperoleh melalui kuesioner terstruktur berbasis observasi yang disusun berdasarkan indikator variabel penelitian (Wada et al., 2024). Anak menjadi unit analisis penelitian, sedangkan orang tua dan guru berperan sebagai informan dalam pengisian instrumen. Pengisian kuesioner dilakukan oleh orang tua dengan konfirmasi guru kelas agar data yang diperoleh sesuai dengan perilaku anak, baik di rumah maupun di lingkungan PAUD. Sebelum kuesioner diisi, peneliti menjelaskan tujuan penelitian, cara pengisian, makna setiap kategori skor, dan contoh perilaku yang diamati.

Instrumen penelitian terdiri atas dua variabel, yaitu permainan sensorimotor sebagai variabel bebas dan perkembangan synaptogenesis sebagai variabel terikat. Variabel permainan sensorimotor disusun berdasarkan teori integrasi sensori Ayres (1972), sedangkan variabel perkembangan synaptogenesis disusun berdasarkan teori experience-dependent brain development (Greenough et al., 1987). Kedua variabel diukur menggunakan skala Likert 4 tingkat berbentuk skala ordinal. Skor 1 menunjukkan Belum Berkembang, skor 2 menunjukkan Mulai Berkembang, skor 3 menunjukkan Berkembang Sesuai Harapan, dan skor 4 menunjukkan Berkembang Sangat Baik.

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah penyusunan kisi-kisi instrumen berdasarkan teori dan indikator setiap variabel. Tahap kedua adalah penelaahan instrumen untuk memastikan kesesuaian butir dengan indikator yang diukur. Tahap ketiga adalah pengumpulan data melalui kuesioner berbasis observasi yang melibatkan orang tua dan guru. Tahap keempat adalah pemeriksaan kelengkapan jawaban, pemberian skor, tabulasi data, dan analisis statistik. Data yang tidak lengkap tidak digunakan dalam analisis, tetapi seluruh data dalam penelitian ini terisi lengkap.

Analisis data dilakukan melalui analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, nilai maksimum, dan distribusi kategori perkembangan anak pada setiap variabel. Kualitas instrumen diuji melalui uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas dilakukan dengan korelasi item-total, sedangkan reliabilitas instrumen diuji menggunakan Cronbach's Alpha. Instrumen dinyatakan valid apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, dan dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,70.

Sebelum pengujian hipotesis, data diuji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan korelasi Spearman Rank. Uji Spearman Rank digunakan karena data berbentuk ordinal dan tidak memenuhi asumsi normalitas. Kriteria pengambilan keputusan ditetapkan pada taraf signifikansi 0,05. Apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka terdapat hubungan yang signifikan antara permainan sensorimotor dan perkembangan synaptogenesis anak usia 5–6 tahun.

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Dasar Teori	Definisi Operasional	Indikator	Instrumen	Skala
Permainan sensorimotor (X)	Teori integrasi sensori Ayres (1972)	Permainan sensorimotor adalah aktivitas bermain anak yang melibatkan pancaindra dan gerak tubuh melalui kegiatan menyentuh, menggenggam, meremas, menyusun, memindahkan, mengamati, melompat, meniti, dan mengoordinasikan gerakan. Variabel ini menunjukkan tingkat keterlibatan anak dalam aktivitas bermain yang menstimulasi sistem sensori dan motorik.	1. Stimulasi taktil 2. Stimulasi visual 3. Koordinasi mata dan tangan 4. Gerak motorik halus 5. Gerak motorik kasar 6. Integrasi sensori 7. Perencanaan gerak 8. Keterlibatan aktif dalam bermain	Kuesioner terstruktur berbasis observasi yang diisi oleh orang tua dengan konfirmasi guru	Ordinal dengan skala Likert 4 tingkat
Perkembangan synaptogenesis (Y)	Teori experience-dependent brain development Greenough,	Perkembangan synaptogenesis adalah perkembangan koneksi saraf anak yang dipahami melalui indikator perilaku	1. Respons taktil 2. Koordinasi sensorimotor 3. Konsentrasi 4. Memori kerja	Kuesioner terstruktur berbasis observasi yang diisi oleh orang	Ordinal dengan skala Likert 4 tingkat

Black, dan perkembangan yang 5. Kemampuan tua dengan
Wallace tampak setelah anak manipulasi konfirmasi
(1987) memperoleh objek 6. guru
pengalaman bermain Pemecahan
yang berulang, masalah
bermakna, dan kaya sederhana 7.
rangsangan. Variabel Ketepatan
ini tidak diukur secara gerakan
neurologis langsung, motorik halus
tetapi diamati melalui 8. Adaptasi
respons sensori, terhadap
koordinasi gerak, rangsangan
perhatian, memori baru
kerja, manipulasi
objek, pemecahan
masalah sederhana,
ketepatan motorik
halus, dan kemampuan
adaptasi anak.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Variabel	Indikator	Pernyataan Instrumen	Nomor Butir
Permainan sensorimotor (X)	Stimulasi taktil	Anak mau menyentuh, meremas, menekan, atau menggenggam media permainan dengan berbagai tekstur.	X1
Permainan sensorimotor (X)	Stimulasi visual	Anak mampu memperhatikan warna, bentuk, ukuran, atau posisi benda saat bermain.	X2
Permainan sensorimotor (X)	Koordinasi mata dan tangan	Anak mampu memindahkan, menyusun, atau memasukkan benda sesuai arah penglihatannya.	X3
Permainan sensorimotor (X)	Gerak motorik halus	Anak mampu menggunakan jari dan tangan untuk menjepit, menggulung, memilin, atau membentuk benda.	X4
Permainan sensorimotor (X)	Gerak motorik kasar	Anak mampu melakukan gerakan tubuh seperti melompat, berjalan di garis, meniti, atau mengikuti permainan gerak.	X5
Permainan sensorimotor (X)	Integrasi sensori	Anak mampu merespons instruksi sambil melakukan gerakan atau aktivitas bermain dengan beberapa rangsangan sekaligus.	X6
Permainan sensorimotor (X)	Perencanaan gerak	Anak mampu menentukan cara mengambil, menyusun, membentuk, atau memindahkan benda dengan tepat.	X7
Permainan sensorimotor (X)	Keterlibatan aktif dalam bermain	Anak menunjukkan minat, fokus, dan partisipasi selama kegiatan permainan berlangsung.	X8

Perkembangan synaptogenesis (Y)	Respons taktil	Anak mampu membedakan atau merespons tekstur halus, kasar, lembut, padat, atau lengket saat bermain.	Y1
Perkembangan synaptogenesis (Y)	Koordinasi sensorimotor	Anak mampu menghubungkan rangsangan yang dilihat atau dirasakan dengan gerakan yang sesuai.	Y2
Perkembangan synaptogenesis (Y)	Konsentrasi	Anak mampu mempertahankan perhatian selama menyelesaikan kegiatan bermain.	Y3
Perkembangan synaptogenesis (Y)	Memori kerja	Anak mampu mengingat dan mengikuti instruksi sederhana dalam kegiatan bermain.	Y4
Perkembangan synaptogenesis (Y)	Kemampuan manipulasi objek	Anak mampu mengontrol benda dengan gerakan tangan dan jari secara tepat.	Y5
Perkembangan synaptogenesis (Y)	Pemecahan masalah sederhana	Anak mampu mencoba cara tertentu untuk menyelesaikan tantangan dalam permainan.	Y6
Perkembangan synaptogenesis (Y)	Ketepatan gerakan motorik halus	Anak menunjukkan gerakan tangan yang lebih stabil, terarah, dan terkontrol.	Y7
Perkembangan synaptogenesis (Y)	Adaptasi terhadap rangsangan baru	Anak mau mencoba media, tekstur, aturan, atau tantangan bermain yang baru.	Y8

Tabel 3. Kriteria Skor Instrumen

Skor	Kategori	Keterangan
1	Belum Berkembang	Anak belum menunjukkan perilaku sesuai indikator.
2	Mulai Berkembang	Anak mulai menunjukkan perilaku sesuai indikator, tetapi masih memerlukan banyak bantuan.
3	Berkembang Sesuai Harapan	Anak menunjukkan perilaku sesuai indikator dengan sedikit bantuan.
4	Berkembang Sangat Baik	Anak menunjukkan perilaku sesuai indikator secara mandiri, konsisten, dan tepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 20 anak usia 5–6 tahun di PAUD Darul Iman. Data diperoleh melalui kuesioner terstruktur berbasis observasi yang diisi oleh orang tua dengan konfirmasi guru. Instrumen penelitian terdiri atas dua variabel, yaitu permainan sensorimotor sebagai variabel bebas dan perkembangan synaptogenesis sebagai variabel terikat. Setiap variabel terdiri atas delapan butir pernyataan dengan skala ordinal model Likert 4 tingkat, yaitu Belum Berkembang, Mulai Berkembang, Berkembang Sesuai Harapan, dan Berkembang Sangat Baik.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa skor total permainan sensorimotor memiliki nilai rata-rata sebesar 20,95 dengan standar deviasi 6,117. Skor minimum yang diperoleh anak adalah 9 dan skor maksimum adalah 27. Sementara itu, perkembangan synaptogenesis memiliki nilai rata-rata sebesar 20,55 dengan standar deviasi 5,871. Skor minimum pada variabel ini adalah 9 dan skor maksimum adalah 26. Ringkasan hasil statistik deskriptif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Permainan sensorimotor	20	20,95	6,117	9	27
Perkembangan synaptogenesis	20	20,55	5,871	9	26

Pada variabel permainan sensorimotor, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada indikator koordinasi mata dan tangan serta gerak motorik halus, masing-masing sebesar 2,70. Hal ini menunjukkan bahwa anak relatif lebih mudah menunjukkan kemampuan memindahkan, menyusun, memasukkan benda, menjepit, menggulung, memilin, atau membentuk benda dalam aktivitas bermain. Nilai rata-rata terendah terdapat pada indikator integrasi sensori dan perencanaan gerak, masing-masing sebesar 2,55. Dua indikator tersebut berkaitan dengan kemampuan anak dalam menggabungkan beberapa rangsangan sekaligus dan menentukan urutan gerakan untuk menyelesaikan tugas bermain.

Pada variabel perkembangan synaptogenesis, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada indikator adaptasi terhadap rangsangan baru dengan nilai 2,70. Data ini menunjukkan bahwa sebagian anak mulai mampu mencoba media, tekstur, aturan, atau tantangan bermain yang baru. Nilai rata-rata terendah terdapat pada indikator respons taktil, kemampuan manipulasi objek, dan ketepatan gerakan motorik halus, masing-masing sebesar 2,50. Ketiga indikator tersebut masih memerlukan stimulasi yang lebih konsisten karena berkaitan dengan kepekaan anak terhadap tekstur, kontrol jari dan tangan, serta ketepatan gerakan dalam menyelesaikan aktivitas bermain.

Distribusi kategori skor total menunjukkan bahwa permainan sensorimotor paling banyak berada pada kategori Berkembang Sesuai Harapan, yaitu 8 anak atau 40%. Sebanyak 4 anak atau 20% berada pada kategori Belum Berkembang, 4 anak atau 20% berada pada kategori Mulai Berkembang, dan 4 anak atau 20% berada pada kategori Berkembang Sangat Baik. Pada variabel perkembangan synaptogenesis, 12 anak atau 60% berada pada kategori Berkembang Sesuai Harapan. Sebanyak 4 anak atau 20% berada pada kategori Belum Berkembang, 4 anak atau 20% berada pada kategori Mulai Berkembang, dan belum ada anak yang berada pada kategori Berkembang Sangat Baik. Distribusi kategori skor total disajikan pada Tabel 2.

Tabel 5. Distribusi Kategori Skor Total

Variabel	BB	MB	BSH	BSB
Permainan sensorimotor	4 anak, 20%	4 anak, 20%	8 anak, 40%	4 anak, 20%
Perkembangan synaptogenesis	4 anak, 20%	4 anak, 20%	12 anak, 60%	0 anak, 0%

Kualitas instrumen diuji melalui uji validitas dan reliabilitas. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir pada variabel permainan sensorimotor valid. Nilai korelasi item-total pada variabel ini berada pada rentang 0,813 sampai 0,937 dengan signifikansi <0,001. Pada variabel perkembangan synaptogenesis, seluruh butir juga dinyatakan valid dengan nilai korelasi item-total pada rentang 0,791 sampai 0,927 dan signifikansi <0,001. Hasil ini menunjukkan bahwa setiap butir instrumen memiliki hubungan yang kuat dengan skor total variabel yang diukur.

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen permainan sensorimotor memiliki nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,952. Instrumen perkembangan synaptogenesis memiliki nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,951. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,70, sehingga instrumen dapat dinyatakan reliabel. Ringkasan hasil uji kualitas instrumen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 6. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Variabel	Jumlah Butir	Rentang Korelasi Item-Total	Sig.	Cronbach's Alpha	Keterangan
Permainan sensorimotor	8	0,813–0,937	<0,001	0,952	Valid dan reliabel
Perkembangan synaptogenesis	8	0,791–0,927	<0,001	0,951	Valid dan reliabel

Sebelum pengujian hipotesis, data diuji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi permainan sensorimotor sebesar 0,008 dan perkembangan synaptogenesis sebesar 0,003. Kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, data tidak memenuhi asumsi normalitas. Karena data tidak berdistribusi normal dan skala data berbentuk ordinal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan korelasi Spearman Rank. Hasil uji normalitas dan uji hipotesis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas dan Uji Spearman Rank

Uji Statistik	Variabel	Nilai Statistik	Sig.	Keterangan
Shapiro-Wilk	Permainan sensorimotor	0,861	0,008	Tidak normal
Shapiro-Wilk	Perkembangan synaptogenesis	0,838	0,003	Tidak normal
Spearman Rank	TOTAL_X dengan TOTAL_Y	0,972	<0,001	Positif, sangat kuat, signifikan

Hasil uji Spearman Rank menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,972 dengan signifikansi <0,001. Nilai koefisien tersebut berada pada kategori sangat kuat dan memiliki arah hubungan positif. Artinya, semakin tinggi skor permainan sensorimotor, semakin tinggi pula skor perkembangan synaptogenesis yang tampak melalui indikator perkembangan anak. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, hipotesis alternatif diterima. Temuan ini menunjukkan adanya hubungan positif dan signifikan antara permainan sensorimotor dan perkembangan synaptogenesis pada anak usia 5–6 tahun di PAUD Darul Iman.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan sensorimotor anak usia 5–6 tahun di PAUD Darul Iman berada pada kecenderungan Berkembang Sesuai Harapan. Indikator yang paling menonjol adalah koordinasi mata dan tangan serta gerak motorik halus. Data ini memperlihatkan bahwa anak lebih mudah terlibat dalam kegiatan yang memberi rangsangan konkret, seperti menyusun, memindahkan, menggenggam, menjepit, memilin, atau membentuk benda. Pola ini sesuai dengan teori integrasi sensori Ayres (1972), yang menempatkan pengalaman sensori dan respons motorik sebagai bagian penting dalam perkembangan anak. Dalam kegiatan sensorimotor, anak tidak hanya bergerak, tetapi juga mengolah rangsangan visual, taktil, proprioseptif, dan kinestetik menjadi tindakan yang lebih terarah.

Rata-rata terendah pada permainan sensorimotor terdapat pada integrasi sensori dan perencanaan gerak. Dua aspek ini menuntut proses yang lebih kompleks karena anak harus menerima rangsangan, memahami instruksi, mengatur posisi tubuh, menentukan strategi gerak, dan menyelesaikan aktivitas bermain. Anak yang mampu menyentuh atau memindahkan benda belum tentu langsung mampu mengatur urutan gerakan secara tepat. Keadaan ini menunjukkan bahwa permainan sensorimotor perlu dilakukan secara berulang dan bertahap. Guru tidak cukup hanya menyediakan media bermain, tetapi perlu memberi contoh, arahan singkat, kesempatan mencoba ulang, dan penguatan saat anak mengalami kesulitan.

Temuan pada variabel perkembangan synaptogenesis menunjukkan bahwa sebagian besar anak berada pada kategori Berkembang Sesuai Harapan. Indikator adaptasi terhadap rangsangan baru memperoleh nilai rata-rata tertinggi. Anak mulai menunjukkan kesiapan untuk mencoba media, tekstur, aturan, atau bentuk permainan baru. Dalam perspektif experience-dependent brain development, pengalaman baru yang berulang dan bermakna dapat berperan dalam pembentukan serta penguatan koneksi sinaptik (Greenough et al., 1987). Penelitian ini tidak mengukur synaptogenesis secara neurologis langsung, tetapi membaca perkembangan tersebut melalui indikator perilaku yang tampak, seperti respons taktil, koordinasi sensorimotor, konsentrasi, memori kerja, manipulasi objek,

pemecahan masalah sederhana, ketepatan gerakan motorik halus, dan adaptasi terhadap rangsangan baru.

Rendahnya nilai rata-rata pada respons taktil, kemampuan manipulasi objek, dan ketepatan gerakan motorik halus memberi catatan penting bagi praktik pembelajaran PAUD. Anak usia 5–6 tahun masih membutuhkan kegiatan yang memberi pengalaman langsung pada jari, telapak tangan, otot kecil, dan koordinasi visual. Aktivitas seperti meremas pasir kinetik, menggulung plastisin, menjepit benda kecil, meronce, menyusun balok, mencetak bentuk, memindahkan biji-bijian, atau bermain tekstur dapat digunakan untuk memperkuat indikator tersebut. Proses ini perlu diarahkan dengan suasana bermain, bukan tekanan akademik, karena anak lebih mudah belajar ketika aktivitas terasa menyenangkan dan dekat dengan pengalaman tubuhnya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Rahayu et al. (2025), yang menemukan bahwa bermain pasir kinetik dapat meningkatkan respons taktil, koordinasi mata dan tangan, kemampuan manipulasi, serta ketepatan gerakan motorik halus anak usia 5 tahun. Kesamaan temuan terlihat pada pentingnya pengalaman taktil dan manipulatif dalam membantu anak mengembangkan kemampuan sensorimotor. Media seperti pasir kinetik memberi kesempatan kepada anak untuk menyentuh, menekan, membentuk, dan mengulang gerakan secara bebas. Aktivitas semacam ini mempertemukan rangsangan sentuhan, gerakan jari, penglihatan, dan konsentrasi dalam satu pengalaman belajar.

Temuan ini juga selaras dengan Saefulmilah et al. (2026), yang menjelaskan bahwa stimulasi bermain berbasis sensori dapat meningkatkan konsentrasi, memori kerja, klasifikasi objek, komunikasi, kreativitas, dan pemecahan masalah sederhana anak usia dini. Dalam penelitian ini, perkembangan synaptogenesis diamati melalui indikator yang dekat dengan temuan tersebut, terutama konsentrasi, memori kerja, kemampuan manipulasi objek, dan pemecahan masalah sederhana. Kegiatan sensorimotor tidak hanya melatih gerakan tubuh, tetapi juga menuntut anak untuk mengingat instruksi, memilih strategi, menyesuaikan gerakan, dan menyelesaikan tantangan kecil dalam permainan.

Penelitian Chahyani dan Istiyani (2025) juga mendukung temuan ini melalui penggunaan media diorama tiga dimensi. Mereka menemukan bahwa media yang melibatkan rangsangan visual, taktil, dan auditori dapat meningkatkan keterampilan sensorik, partisipasi belajar, interaksi fisik, dan daya ingat anak. Dalam konteks PAUD Darul Iman, permainan sensorimotor memberi pola rangsangan yang serupa karena anak terlibat dengan benda konkret, warna, bentuk, tekstur, suara instruksi, serta gerakan tubuh. Penggunaan media tiga dimensi dan aktivitas berbasis benda nyata membantu anak belajar melalui pengalaman langsung yang lebih mudah dipahami daripada penjelasan verbal semata.

Hasil penelitian ini juga memiliki kedekatan dengan temuan Saabighoot et al. (2026), yang menunjukkan bahwa pendekatan multisensorik terpadu melalui seni dapat menstimulasi neuroplastisitas anak usia 4–6 tahun. Neuroplastisitas dalam penelitian tersebut berkaitan dengan kemampuan otak anak untuk berkembang melalui pengalaman yang kaya, terpadu, dan berulang. Penelitian di PAUD Darul Iman menunjukkan pola yang searah, yaitu anak yang memiliki skor permainan sensorimotor lebih tinggi juga memiliki skor perkembangan synaptogenesis yang lebih tinggi. Hubungan ini memperlihatkan bahwa lingkungan bermain yang kaya rangsangan dapat menjadi ruang belajar yang penting bagi perkembangan kognitif, motorik, dan kesiapan anak dalam merespons pengalaman baru.

Temuan ini diperkuat oleh Sari (2025), yang menunjukkan bahwa permainan Montessori berpengaruh terhadap perkembangan anak usia 4–5 tahun. Permainan Montessori umumnya memberi ruang bagi anak untuk memegang, menyusun, mengklasifikasi, mencocokkan, dan menyelesaikan tugas konkret secara mandiri. Pola tersebut memiliki kesamaan dengan permainan sensorimotor karena sama-sama mengandalkan pengalaman langsung, koordinasi tangan, konsentrasi, serta kontrol gerak. Dalam penelitian ini, hubungan yang kuat antara permainan sensorimotor dan perkembangan synaptogenesis

menunjukkan bahwa kegiatan bermain yang terstruktur tetapi tetap memberi kebebasan eksplorasi dapat mendukung perkembangan anak.

Penelitian Halimah dan Chamidah (2025) juga relevan dengan hasil ini. Mereka menemukan bahwa nature-based sensory play dapat meningkatkan keterampilan motorik halus anak, termasuk manipulasi objek, kontrol alat, gerakan menjepit, kekuatan genggaman, dan perhatian. Dalam penelitian ini, indikator kemampuan manipulasi objek dan ketepatan gerakan motorik halus masih menjadi aspek yang perlu diperkuat. Perbandingan ini memberi arah praktis bahwa media berbasis alam, seperti pasir, tanah liat, batu kecil, daun, air, atau bahan organik lain, dapat digunakan sebagai variasi permainan sensorimotor. Bahan-bahan tersebut memberi tekstur berbeda dan mendorong anak untuk menyesuaikan tekanan, arah gerakan, serta kekuatan jari.

Kiriş dan Tuğrul (2026) menunjukkan bahwa sensory-motor play berbasis neuroplastisitas berdampak positif terhadap perkembangan sosial-emosional anak usia 2–3 tahun. Meskipun usia subjek dalam penelitian tersebut lebih muda, temuannya tetap relevan karena permainan sensorimotor tidak hanya menyentuh aspek gerak dan sensori. Saat anak bermain, anak juga belajar menunggu giliran, menerima aturan, mencoba kembali setelah gagal, meminta bantuan, dan menyesuaikan diri dengan situasi baru. Dalam penelitian ini, indikator adaptasi terhadap rangsangan baru memperoleh nilai rata-rata tertinggi pada variabel perkembangan synaptogenesis. Pola tersebut menunjukkan bahwa pengalaman sensorimotor dapat memberi ruang bagi anak untuk mengatur respons terhadap perubahan dalam kegiatan bermain.

Nilai koefisien Spearman sebesar 0,972 menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara permainan sensorimotor dan perkembangan synaptogenesis. Karena data tidak berdistribusi normal, hasil ini dibaca sebagai hubungan positif yang signifikan, bukan sebagai persentase pengaruh. Kekuatan hubungan tersebut dapat dipahami karena indikator kedua variabel sama-sama berada dalam ranah pengalaman sensori, gerak, perhatian, dan respons anak terhadap rangsangan. Permainan sensorimotor menjadi pengalaman yang dapat diamati, sedangkan perkembangan synaptogenesis diterjemahkan melalui perilaku perkembangan yang tampak. Oleh karena itu, penggunaan istilah synaptogenesis dalam penelitian ini perlu tetap ditempatkan sebagai konstruksi teoretis berbasis neurosains pendidikan. Secara teoretis, temuan ini mempertemukan teori integrasi sensori Ayres (1972) dengan teori experience-dependent brain development Greenough et al. (1987). Ayres menjelaskan pentingnya pengolahan rangsangan sensori menjadi respons motorik yang terarah, sedangkan Greenough et al. menekankan peran pengalaman dalam perkembangan koneksi saraf. Pada anak usia 5–6 tahun, permainan sensorimotor dapat menjadi bentuk pengalaman belajar yang menghubungkan kedua gagasan tersebut. Anak menerima rangsangan melalui pancaindra, mengolahnya melalui gerakan, lalu mengulang pengalaman tersebut dalam situasi bermain yang bermakna.

Implikasi praktis dari temuan ini adalah perlunya guru PAUD merancang pembelajaran yang memberi ruang luas bagi permainan sensorimotor. Kegiatan seperti bermain pasir kinetik, plastisin, balok, meronce, berjalan di garis, bermain tekstur, memindahkan benda dengan penjepit, mencetak bentuk, bermain air, atau permainan gerak sederhana dapat dimasukkan ke dalam kegiatan harian. Guru juga perlu mengamati indikator perkembangan anak secara terarah, terutama respons taktil, manipulasi objek, ketepatan motorik halus, konsentrasi, memori kerja, dan pemecahan masalah sederhana. Pengamatan tersebut membantu guru menyesuaikan stimulasi dengan kebutuhan anak, bukan hanya menilai hasil akhir dari kegiatan bermain.

Temuan ini juga memberi implikasi bagi orang tua. Karena data dikumpulkan melalui orang tua dengan konfirmasi guru, perkembangan anak perlu dipahami sebagai hasil pengalaman di sekolah dan di rumah. Orang tua dapat menyediakan kegiatan sederhana, seperti bermain adonan, memilah benda berdasarkan warna, menyusun balok, bermain tekstur kain, menuang air, meremas spons, atau memindahkan benda kecil dengan sendok. Aktivitas tersebut tidak membutuhkan media mahal, tetapi

membutuhkan pendampingan, pengulangan, dan suasana yang aman. Kerja sama guru dan orang tua menjadi penting agar stimulasi sensorimotor berlangsung konsisten dalam kehidupan harian anak.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa permainan sensorimotor memiliki hubungan positif, sangat kuat, dan signifikan dengan perkembangan synaptogenesis anak usia 5–6 tahun di PAUD Darul Iman. Temuan ini menjawab tujuan penelitian bahwa semakin baik keterlibatan anak dalam permainan sensorimotor, semakin baik pula perkembangan yang tampak pada respons taktil, koordinasi sensorimotor, konsentrasi, memori kerja, kemampuan manipulasi objek, pemecahan masalah sederhana, ketepatan motorik halus, dan adaptasi terhadap rangsangan baru. Karena data tidak berdistribusi normal, hasil penelitian dibaca melalui uji Spearman Rank, bukan regresi linear.

Esensi temuan penelitian ini terletak pada pemahaman bahwa permainan sensorimotor dapat menjadi jembatan antara teori perkembangan otak dan praktik pembelajaran PAUD. Sinaptogenesis dalam penelitian ini tidak diukur secara neurologis langsung, tetapi dipahami melalui indikator perilaku perkembangan anak yang dapat diamati. Dengan demikian, stimulasi bermain yang melibatkan sentuhan, gerakan, penglihatan, koordinasi tubuh, eksplorasi benda, dan pengulangan pengalaman bermakna dapat digunakan guru sebagai strategi pembelajaran yang mendukung perkembangan anak secara lebih utuh.

Implikasi dari penelitian ini adalah guru PAUD perlu merancang kegiatan bermain yang kaya rangsangan sensorimotor, bukan hanya berfokus pada tugas akademik awal. Orang tua juga dapat memperkuat stimulasi tersebut melalui aktivitas sederhana di rumah, seperti bermain tekstur, menyusun benda, meronce, mencetak bentuk, memindahkan benda kecil, atau bermain gerak. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen atau observasi longitudinal dengan jumlah subjek lebih besar agar hubungan antara permainan sensorimotor dan perkembangan anak dapat dikaji secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., Misbahul, J., Ummul, A., Suryadin, H., Fadilla, Z., Taqwin, M., Masita, K. N., & Sari, M. E. (2022). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Ayres, A. J. (1972). *Sensory Integration and Learning Disorders*. Western Psychological Services. <https://books.google.co.id/books?id=nQRtAAAAMAAJ>
- Chahyani, I. N. C., & Istiyani, D. (2025). Stimulasi Keterampilan Sensorik pada Anak Usia Dini Melalui Media 3 Dimensi Diorama Tentang Kisah Nabi Ibrahim AS. *Kiddo: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 6(2), 527–541. <https://doi.org/10.19105/kiddo.v6i2.17258>
- Greenough, W. T., Black, J. E., & Wallace, C. S. (1987). Experience and Brain Development. *Child Development*, 58(3), 539–559. <https://doi.org/10.2307/1130197>
- Halimah, N., & Chamidah, A. N. (2025). Nature-Based Sensory Play as an Intervention for Fine Motor Skills Development in Early Childhood. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(4), 2172–2185. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i4.2063>
- Kiriş, Ö., & Tuğrul, B. (2026). Effect of Sensory-Motor Play on Screen Time and Social-Emotional Development in 2--3 Year Olds. *Journal of Child Development and Education*, 2(1), 14–32. <https://izlik.org/JA75WH36KA>
- Rahayu, S. N., Azizah, F. N., Putra, H. H., & Purnamasari, I. (2025). Stimulasi Bermain Pasir Kinetik untuk Mengembangkan Sensorimotor Cortex Pada Anak Usia 5 Tahun: Tinjauan Neurosains. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(02), 2264–2271. <https://ojs.smkmerahputih.com/index.php/juperan/article/view/1691>
- Saabighoot, Y. A., Suminar, U., Meilya, I. R., Kurniawan, A., Amini, M., & Ulfah, S. M. (2026). Seni Main Cerdas Stimulasi Neuroplastisitas Anak Usia Dini melalui Pendekatan Multisensorik Terpadu. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 9(1), 239–246. <https://doi.org/10.31004/aulad.v9i1.1516>

- Saefulmilah, M. I., Susila, E. E., Adiningsih, N. U., Furwanti, E., & Marlina, R. (2026). Stimulasi Bermain Berbasis Sensori terhadap Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini: Pendekatan Neuroedukasi dalam Pembelajaran PAUD. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 4(5). <https://doi.org/10.62281/tabgys68>
- Sari, M. (2025). *Pengaruh Permainan Montessori terhadap Perkembangan Anak Usia 4--5 Tahun di TK Mulia Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran* [Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang]. <http://repository.poltekkes-tjk.ac.id/id/eprint/9023>
- Wada, F. H., Pertiwi, A., Hasiolan, M. I. S., Lestari, S., Sudipa, I. G. I., Patalatu, J. S., Boari, Y., Ferdinan, Puspitaningrum, J., Ifadah, E., & Rahman, A. (2024). Buku Ajar Metodologi Penelitian. In *Cv Science Techno Direct*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. <https://www.researchgate.net/publication/377223521>