



Stimulasi Bermain Pasir Kinetik untuk Mengembangkan Sensorimotor Cortex Pada Anak Usia 5 Tahun: Tinjauan Neurosains

Septya Neng Rahayu¹, Fitriyah Nur Azizah², Heru Hartono Putra³, Iga Purnamasari⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Islam Anak Usia Dini, Universitas Islam Negeri Fatmawati
Soekarno Bengkulu

E-mail: septyanengrahayu01@gmail.com

Article Info

Article history:

Received September 29, 2025

Revised September 30, 2025

Accepted November 29, 2025

Keywords:

Neuroscience; Early Childhood Education; Brain Development; Creativity Stimulation; Art-Based Learning

ABSTRACT

Early childhood development is a critical period for the formation of brain structures and functions, particularly in the sensorimotor system. Children aged five require appropriate multisensory stimulation to optimize the development of the sensorimotor cortex, which plays a crucial role in fine motor coordination, tactile perception, and sensory integration. This study aims to describe kinetic sand play stimulation in developing the sensorimotor cortex of five-year-old children from a neuroscience perspective. This research employed a qualitative descriptive approach. The subjects were five-year-old children at PAUD Cempaka Desa Kota Agung, selected purposively. Data were collected through observation, interviews, and documentation and analyzed using data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results indicate that kinetic sand play provides significant sensory and motor stimulation, as evidenced by improvements in tactile responses, hand-eye coordination, manipulative skills, and fine motor control. From a neuroscience perspective, kinetic sand play activates the sensorimotor cortex through repeated and meaningful multisensory experiences. Therefore, kinetic sand play can be utilized as an effective neuroscience-based learning medium to support optimal sensorimotor development in early childhood.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received September 29, 2025

Revised September 30, 2025

Accepted November 29, 2025

Kata Kunci:

Neurosains; Pendidikan Anak Usia Dini; Perkembangan Otak; Stimulasi Kreativitas; Pembelajaran Berbasis Seni

ABSTRACT

Perkembangan anak usia dini berada pada fase kritis pembentukan struktur dan fungsi otak, khususnya pada sistem sensorimotor. Anak usia 5 tahun membutuhkan stimulasi multisensori yang tepat untuk mengoptimalkan perkembangan sensorimotor cortex yang berperan dalam koordinasi gerak halus, persepsi sentuhan, dan integrasi sensorik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan stimulasi bermain pasir kinetik dalam mengembangkan sensorimotor cortex pada anak usia 5 tahun ditinjau dari perspektif neurosains. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian adalah anak usia 5 tahun di PAUD Cempaka Desa Kota Agung yang dipilih secara purposive. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bermain pasir kinetik memberikan stimulasi sensorik dan motorik yang signifikan, terlihat dari meningkatnya respons taktil, koordinasi mata-



tangan, kemampuan manipulasi, serta ketepatan gerakan motorik halus anak. Ditinjau dari perspektif neurosains, aktivitas bermain pasir kinetik mengaktifkan sensorimotor cortex melalui pengalaman multisensorik yang berulang dan bermakna. Dengan demikian, bermain pasir kinetik dapat dijadikan sebagai media pembelajaran berbasis neurosains yang efektif dalam mendukung perkembangan sensorimotor anak usia dini secara optimal.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Septya Neng Rahayu

UIN Fatmawati Soekarno Bengkulu

E-mail: septyanengrahayu01@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan anak usia dini berada pada masa yang sangat penting bagi pembentukan fungsi-fungsi dasar otak, terutama yang berkaitan dengan sistem sensorimotor. Di usia 5 tahun, anak membutuhkan stimulasi yang kaya sensasi agar perkembangan saraf sensorik dan motorik dapat berlangsung optimal. Dalam perspektif neurosains, pengalaman multisensori seperti sentuhan, tekanan, bentuk, tekstur, dan gerakan memiliki peran penting dalam mengaktifkan sensorimotor cortex, yaitu area otak yang bertanggung jawab terhadap koordinasi gerak halus, persepsi sentuhan, integrasi sensorik, dan perencanaan motorik (Gonzalez et al., 2019). Anak yang mendapatkan stimulasi sensorik yang memadai cenderung memiliki kemampuan motorik yang lebih matang dan kesiapan belajar yang lebih kuat (Smith & Thelen, 2020).

Dalam konteks tersebut, bermain pasir kinetik menjadi salah satu bentuk aktivitas yang menyediakan rangsangan sensorik yang kaya. Tekstur pasir yang lembut dan mudah dibentuk memungkinkan anak melakukan berbagai aktivitas manipulatif, mulai dari meremas, menggenggam, menekan, mencetak, hingga

membentuk objek sesuai imajinasi mereka. Aktivitas seperti ini diketahui dapat memperkuat hubungan sinaptik dalam sistem sensorimotor dan memperbaiki integrasi antara input sensorik dengan respons motorik (Moriguchi & Hiraki, 2018; Schneider et al., 2019).

Observasi awal yang dilakukan di PAUD Cempaka Desa Kota Agung memperlihatkan bahwa sebagian besar anak usia 5 tahun di lembaga tersebut belum mendapatkan stimulasi sensorik yang bervariasi. Guru lebih sering menggunakan media pembelajaran konvensional seperti buku kerja, gambar, atau alat peraga visual, sehingga kesempatan anak untuk melakukan aktivitas eksploratif dan manipulatif masih terbatas. Dari hasil pengamatan, tampak bahwa beberapa anak mengalami kesulitan dalam mengendalikan gerakan halus, seperti memegang pensil dengan tepat, menggunting mengikuti pola, atau mengikat tali sepatu. Selain itu, anak terlihat cepat lelah ketika melakukan aktivitas yang membutuhkan koordinasi mata-tangan. Ketika diberikan kesempatan bermain pasir biasa di halaman sekolah, antusiasme anak cukup tinggi, tetapi mereka menunjukkan keterbatasan dalam memanfaatkan permainan tersebut untuk



aktivitas yang lebih terstruktur. Temuan ini mengindikasikan bahwa stimulasi multisensorik yang lebih sistematis diperlukan untuk mendukung perkembangan sensorimotor mereka.

Dalam berbagai penelitian internasional, pengalaman bermain sensorik yang terstruktur dipandang mampu memperkuat jalur saraf sensorimotor dan mendukung perkembangan kognitif dasar (Johnson & Munakata, 2020; Cameron et al., 2021). Anak usia 5 tahun secara biologis berada pada fase perkembangan otak yang sangat plastis, sehingga berbagai stimulasi yang diberikan melalui permainan aktif seperti pasir kinetik dapat memperkuat fungsi eksekutif, koordinasi motorik, dan regulasi gerak (Huang et al., 2021). Selain meningkatkan integrasi sensorik, aktivitas manipulatif yang dihasilkan dari bermain pasir juga melatih koordinasi mata-tangan, persepsi taktil, kemampuan pra-menulis, dan pemrosesan sensori tubuh (Williams & Bertenthal, 2020).

Dari sisi sosial-emosional, permainan pasir memberi ruang bagi anak untuk bekerja sama, berbagi alat bermain, dan mengekspresikan gagasan. Keterlibatan aktif dalam permainan ini juga memunculkan pengalaman embodied yang mendorong aktivasi area otak yang berbeda, termasuk prefrontal dan somatosensory cortex (Kwon & Park, 2022). Dalam konteks pendidikan PAUD, hal ini menjadi penting mengingat anak di usia dini belajar melalui pengalaman langsung yang melibatkan tubuh, bukan hanya melalui instruksi verbal.

Walaupun penelitian mengenai stimulasi sensorimotor sudah banyak dilakukan, kajian yang secara spesifik meneliti penggunaan pasir kinetik untuk mengembangkan sensorimotor cortex pada

anak usia dini khususnya di lingkungan pedesaan seperti Desa Kota Agung masih sangat terbatas. Karena itu, penelitian ini tidak hanya mengisi kekosongan literatur, tetapi juga berfungsi untuk menyesuaikan temuan neurosains global dengan konteks pembelajaran nyata yang ada di PAUD Cempaka.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana stimulasi bermain pasir kinetik dapat mengembangkan sensorimotor cortex pada anak usia 5 tahun berdasarkan perspektif neurosains. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji proses terjadinya stimulasi sensorik dan motorik saat anak terlibat dalam permainan pasir serta dampaknya terhadap kemampuan gerak halus mereka.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian lapangan (*field research*) dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif dipilih karena penelitian ini berupaya memahami dan menggambarkan secara mendalam fenomena stimulasi sensorimotor pada anak usia dini melalui aktivitas bermain pasir kinetik, sebagaimana yang terjadi secara alamiah di lingkungan pembelajaran PAUD.

Metode penelitian deskriptif kualitatif merupakan suatu metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menuturkan pemecahan masalah yang terjadi pada masa sekarang berdasarkan data-data yang diperoleh di lapangan secara apa adanya, tanpa adanya manipulasi variabel. Melalui metode ini, peneliti dapat memperoleh gambaran yang utuh mengenai proses interaksi anak dengan media pasir kinetik, respons sensorik yang muncul, serta



aktivitas motorik halus yang berhubungan dengan aktivasi *sensorimotor cortex*.

Sugiyono (2020) menyatakan bahwa penelitian deskriptif kualitatif merupakan metode penelitian yang menghasilkan data berupa kata-kata tertulis atau lisan dari subjek yang diamati serta perilaku yang tampak selama proses penelitian. Oleh karena itu, pendekatan ini dinilai tepat karena penelitian dilakukan secara alamiah dan berfokus pada pengalaman sensori anak usia 5 tahun dalam kegiatan bermain pasir kinetik di PAUD Cempaka Desa Kota Agung.

B. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PAUD Cempaka Desa Kota Agung, yang dipilih sebagai lokasi penelitian karena lembaga tersebut menerapkan kegiatan bermain sebagai bagian dari proses stimulasi perkembangan anak usia dini.

Subjek dalam penelitian ini adalah anak usia 5 tahun yang terdaftar sebagai peserta didik di PAUD Cempaka Desa Kota Agung. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive, dengan mempertimbangkan keterlibatan aktif anak dalam kegiatan pembelajaran, kemampuan komunikasi dasar, serta kesiediaan anak untuk mengikuti kegiatan bermain pasir kinetik secara berulang.

Selain anak, guru kelas PAUD juga dilibatkan sebagai informan guna memberikan informasi pendukung terkait pengamatan perkembangan motorik anak, interpretasi terhadap respons sensorik anak, serta efektivitas penggunaan pasir kinetik sebagai media stimulasi sensorimotor. Keterlibatan guru dimaksudkan untuk mendukung keakuratan dan kelengkapan data melalui triangulasi sumber.

C. Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2020), teknik pengumpulan data merupakan prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan dalam suatu penelitian. Untuk memperoleh data yang objektif dan mendalam, penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yang relevan dengan pendekatan kualitatif, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Observasi dilakukan secara langsung selama kegiatan bermain pasir kinetik berlangsung untuk mengamati respons anak terhadap tekstur pasir, pola manipulasi, gerakan motorik halus, serta reaksi sensorik yang muncul. Wawancara semi terstruktur dilakukan kepada guru kelas untuk menggali informasi mengenai perubahan perilaku anak, perkembangan motorik halus, dan pandangan guru terhadap penggunaan pasir kinetik dalam menstimulasi *sensorimotor cortex*.

Dokumentasi digunakan sebagai pelengkap data berupa foto, video kegiatan, serta catatan guru yang berkaitan dengan aktivitas pembelajaran dan perkembangan anak selama proses penelitian berlangsung.

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kualitatif dengan mengikuti tahapan analisis data deskriptif kualitatif. Menurut Sugiyono (2020), analisis data kualitatif merupakan proses penyusunan dan pengolahan data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi secara sistematis agar mudah dipahami dan dapat ditarik kesimpulan.

Tahapan analisis data dalam penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.



Reduksi data dilakukan dengan memilih dan memfokuskan data yang relevan dengan tujuan penelitian, seperti respons sensorik, gerakan manipulatif anak, serta hasil wawancara guru. Penyajian data dilakukan dalam bentuk narasi deskriptif yang menggambarkan fenomena bermain pasir kinetik dan interaksi anak dengan media tersebut. Selain itu, peneliti melakukan interpretasi temuan dengan mengaitkan hasil penelitian dengan teori perkembangan *neurosains*, khususnya terkait perkembangan *sensorimotor cortex* pada anak usia dini.

E. Pengecekan Keabsahan Data

Pengecekan keabsahan data dilakukan untuk menjamin bahwa data yang diperoleh memiliki tingkat validitas dan kredibilitas yang tinggi serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Pengecekan keabsahan data dalam penelitian ini dilakukan agar tidak menimbulkan keraguan terhadap hasil penelitian, baik bagi peneliti sendiri maupun bagi pembaca.

Keabsahan data diperoleh melalui triangulasi teknik dan sumber, yaitu dengan membandingkan data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Peneliti juga melakukan peninjauan kembali terhadap data yang diperoleh dengan memastikan bahwa setiap temuan benar-benar terjadi di lokasi penelitian, yaitu PAUD Cempaka Desa Kota Agung. Melalui proses ini, diharapkan data yang dihasilkan benar-benar mencerminkan realitas lapangan dan dapat digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan secara akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Stimulasi Bermain Pasir Kinetik dalam Mengembangkan Sensorimotor Cortex Anak Usia 5 Tahun

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi yang dilakukan di PAUD Cempaka Desa Kota Agung, implementasi stimulasi sensorimotor melalui aktivitas bermain pasir kinetik menunjukkan hasil yang positif terhadap perkembangan anak usia 5 tahun. Kegiatan bermain pasir kinetik dilaksanakan secara terencana dalam pembelajaran dengan memberikan kesempatan kepada anak untuk melakukan eksplorasi tekstur, membentuk objek, meremas, menekan, dan mencetak pasir sesuai dengan imajinasi masing-masing anak.

Hasil observasi memperlihatkan bahwa anak menunjukkan respons sensorik yang baik terhadap tekstur pasir kinetik. Anak tidak menunjukkan penolakan terhadap sentuhan pasir, justru tampak antusias menyentuh, menggenggam, dan memanipulasi media tersebut secara berulang. Hal ini menandakan adanya penerimaan rangsangan taktil yang optimal, yang merupakan salah satu fungsi utama dari *somatosensory cortex*.

Selain itu, koordinasi mata dan tangan anak berkembang selama proses bermain. Anak mampu memusatkan perhatian saat membentuk objek tertentu seperti bola, bangunan sederhana, dan cetakan bentuk, yang mengindikasikan terjadinya integrasi sensorik dan motorik. Kemampuan manipulatif anak, seperti meremas, menekan, dan mencetak pasir kinetik, berada pada kategori baik hingga sangat baik sebagaimana tercantum dalam hasil penilaian observasi dengan skor



tertinggi pada indikator kemampuan manipulasi.

Implementasi stimulasi ini berlangsung secara alamiah tanpa paksaan, sehingga anak dapat belajar melalui pengalaman langsung. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa stimulasi bermain pasir kinetik merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran berbasis bermain yang mendukung perkembangan *sensorimotor cortex* anak usia dini.

B. Dampak Stimulasi Bermain Pasir Kinetik terhadap Perkembangan Sensorimotor Anak

Dari hasil pengamatan dan analisis data penelitian, dapat disimpulkan bahwa stimulasi bermain pasir kinetik memberikan dampak langsung terhadap perkembangan sensorimotor anak usia 5 tahun. Anak menunjukkan peningkatan dalam ketepatan gerakan motorik halus, kontrol tangan, serta konsentrasi selama bermain. Fokus anak terlihat lebih stabil dibandingkan sebelum kegiatan bermain pasir kinetik dilakukan secara rutin.

Guru kelas menyatakan bahwa setelah diterapkannya aktivitas bermain pasir kinetik, anak menjadi lebih terarah dalam menggunakan tangan, lebih sabar saat membentuk objek, dan mampu menyelesaikan aktivitas dengan lebih baik. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan fungsi *motor cortex* yang terintegrasi dengan respons sensorik akibat pengalaman bermain yang berulang.

Dari perspektif neurosains, pengalaman multisensorik yang diperoleh melalui sentuhan, tekanan, dan manipulasi pasir kinetik berperan dalam mengaktifkan jaringan saraf pada *sensorimotor cortex*. Aktivitas berulang tersebut memperkuat jalur sinaptik yang berhubungan dengan

koordinasi gerakan dan persepsi sensorik. Dengan demikian, bermain pasir kinetik tidak hanya berdampak pada aspek motorik, tetapi juga mendukung perkembangan kognitif dan regulasi perhatian anak secara menyeluruh.

C. Faktor Pendukung dan Temuan Selama Implementasi Stimulasi Sensorimotor

Selama pelaksanaan penelitian, ditemukan beberapa faktor pendukung yang memengaruhi keberhasilan stimulasi bermain pasir kinetik. Faktor utama adalah karakteristik anak usia 5 tahun yang memiliki rasa ingin tahu tinggi dan kecenderungan eksploratif terhadap lingkungan sekitarnya. Media pasir kinetik yang fleksibel, mudah dibentuk, dan memiliki tekstur unik menjadi daya tarik tersendiri bagi anak, sehingga mendorong keterlibatan aktif dalam kegiatan bermain.

Selain itu, peran guru dalam memberikan kebebasan eksplorasi tanpa terlalu banyak instruksi teknis turut mendukung keterlibatan sensorik dan motorik anak. Anak diberikan ruang untuk mencoba, mengulang gerakan, dan melakukan kesalahan tanpa tekanan, yang secara neurosains mendukung proses *embodied learning*.

Temuan lain selama penelitian menunjukkan bahwa bermain pasir kinetik juga berdampak pada aspek sosial-emosional anak. Anak belajar mengatur emosi, bekerja sama dengan teman sebaya, serta berbagi alat bermain. Kondisi ini memperlihatkan bahwa stimulasi sensorimotor melalui bermain pasir kinetik tidak hanya berkontribusi pada perkembangan otak, tetapi juga memperkuat perkembangan holistik anak usia dini.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai stimulasi bermain pasir kinetik dalam mengembangkan *sensorimotor cortex* anak usia 5 tahun di PAUD Cempaka Desa Kota Agung, dapat disimpulkan bahwa aktivitas bermain pasir kinetik merupakan bentuk stimulasi sensorimotor yang efektif dan bermakna bagi perkembangan anak usia dini.

Implementasi bermain pasir kinetik memberikan pengalaman belajar berbasis sensorik dan motorik secara langsung melalui aktivitas meremas, menekan, mencetak, dan membentuk pasir. Aktivitas ini memungkinkan anak memperoleh rangsangan taktil yang berkelanjutan serta melibatkan koordinasi mata dan tangan secara simultan. Kondisi tersebut mendukung proses integrasi antara sistem sensorik dan motorik yang menjadi fungsi utama *sensorimotor cortex*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar indikator perkembangan sensorimotor anak berada pada kategori baik hingga sangat baik, khususnya pada kemampuan manipulatif dan respons sensorik terhadap media pasir kinetik. Anak menunjukkan peningkatan dalam ketepatan gerakan motorik halus, konsentrasi selama bermain, serta kontrol gerakan tangan. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru yang menyatakan bahwa anak menjadi lebih fokus, terarah, dan terampil dalam aktivitas yang melibatkan koordinasi motorik halus.

Ditinjau dari perspektif neurosains, bermain pasir kinetik memberikan stimulasi multisensorik yang mampu mengaktifkan area *somatosensory cortex* dan *motor cortex* secara bersamaan. Pengalaman bermain yang berulang memperkuat koneksi sinaptik serta mendukung plastisitas otak

pada masa usia dini, yang merupakan periode emas perkembangan *sensorimotor cortex*.

Selain berdampak pada perkembangan sensorimotor, bermain pasir kinetik juga berkontribusi terhadap perkembangan kognitif dan sosial-emosional anak. Anak menunjukkan antusiasme, keterlibatan emosional positif, serta kemampuan berinteraksi dan bekerja sama dengan teman sebaya selama kegiatan bermain berlangsung. Hal ini menunjukkan bahwa stimulasi bermain pasir kinetik mendukung perkembangan anak secara holistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Cameron, C. E., Brock, L. L., Hatfield, B. E., Cottone, E. A., Rubinstein, E., LoCasale-Crouch, J., & Grissmer, D. W. (2021). Visuomotor integration and executive function in early childhood. *Developmental Psychology*, 57(3), 459–472.
- Gonzalez, C. L. R., Whitwell, R. L., Morrissey, B., Ganel, T., & Goodale, M. A. (2019). The role of vision in eye–hand coordination. *Journal of Neuroscience*, 39(4), 708–718.
- Huang, X., Yu, X., & Chen, Y. (2021). Sensorimotor development and neural plasticity in early childhood. *Frontiers in Psychology*, 12, 640345.
- Johnson, M. H., & Munakata, Y. (2020). *Processes of change in brain and cognitive development*. Oxford University Press.
- Kwon, M. K., & Park, S. H. (2022). Neuroscience perspectives on embodied learning in early childhood education. *Early Child Development and Care*, 192(4), 543–556.
- Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2018). Neural origins of embodied cognition in



- early childhood. *Frontiers in Psychology*, 9, 991.
- Schneider, S., Engel, A., & Debener, S. (2019). Multisensory integration in early motor development. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 98, 144–152.
- Smith, L. B., & Thelen, E. (2020). *A dynamic systems approach to development*. MIT Press.
- Williams, J. L., & Bertenthal, B. I. (2020). Perceptual-motor experiences and fine motor development in early childhood. *Infant and Child Development*, 29(5), e2195.
- Yuliani, N. (2021). Pembelajaran sensori motorik pada anak usia dini berbasis aktivitas bermain. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 15(2), 85–96.