



Stimulasi Literasi Awal Anak Usia 5-6 Tahun: Efektivitas Aplikasi Membaca Berbasis Neurosains

Nurul Ismaiyah

Universitas Islam Madura, Indonesia
email: nurulismaiyah@uim.ac.id

Hosnol Hotimah

Universitas Islam Madura, Indonesia
email: hosnolhotimah@uim.ac.id

Agus Budiyo

Universitas Islam Madura, Indonesia
email: agusbudiyo@uim.ac.id

Medi Yana

Universitas Islam Madura, Indonesia
email: mediyana@uim.ac.id

Abstract

Keywords:

Early Childhood
Literacy;
Reading
Application;
Neuroscience;

This study examines the effectiveness of a neuroscience-based reading application in stimulating early literacy among children aged 5-6 years at RA Asy-Syuhada' Pamekasan. The research employed a quasi-experimental design using a one-group pretest-posttest approach, involving 20 children selected through a total sampling technique. Data were collected using a performance-based assessment instrument developed based on the Early Childhood Development Achievement Standards (STPPA). The instrument was validated through expert judgment by two experts one in early childhood education and one in educational technology and was further supported by a practitioner in early childhood education. The results showed a significant improvement in early literacy scores, with the mean score increasing from 11.40 (moderate category) to 22.15 (high category), supported by a t-value of 14.98 and $p < 0.001$ at a significance level of 0.05. These findings indicate that the neuroscience-based reading application is effective in stimulating early literacy development through the activation of multisensory neural pathways involving visual, auditory, and motor processing in early childhood.

Abstrak

Kata Kunci:

Literasi awal
Anak;

Penelitian ini mengkaji efektivitas aplikasi membaca berbasis neurosains dalam menstimulasi literasi awal anak usia 5-6 tahun di RA Asy-Syuhada' Pamekasan. Penelitian

*Aplikasi baca;
Neurosains;*

menggunakan desain quasi experiment one group pretest-posttest dengan 20 anak yang dipilih melalui teknik total sampling. Data dikumpulkan menggunakan instrumen penilaian berbasis unjuk kerja yang dikembangkan berdasarkan Standar Tingkat Pencapaian Perkembangan Anak (STPPA) dan divalidasi melalui expert judgment oleh dua ahli terdiri dari ahli pendidikan anak dan teknologi pembelajaran serta dilengkapi dengan praktisi pendidikan anak. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan skor literasi awal yang signifikan, dengan nilai rata-rata meningkat dari 11,40 (kategori sedang) menjadi 22,15 (kategori tinggi), didukung nilai t sebesar 14,98 dan $p < 0,001$ pada taraf signifikansi 0,05. Temuan ini membuktikan bahwa aplikasi membaca berbasis neurosains efektif menstimulasi perkembangan literasi awal melalui aktivasi jalur neural multisensorik yang melibatkan pemrosesan visual, auditori, dan motorik pada anak usia dini.

Received : 21 January 2026 ; Revised: 26 February 2026; Accepted: 28 February 2026

<http://doi.org/10.19105/kiddo.v7i1.23906>

Copyright© Nurul Ismayah, et,al
With the licenced under the CC-BY licence



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

1. Pendahuluan

Rendahnya capaian literasi anak Indonesia menjadi persoalan yang terus dibenahi hingga saat ini termasuk pada jenjang pendidikan anak usia dini. Kemampuan literasi sebagai bagian penting keberhasilan individu dalam mengakses pengetahuan, mengembangkan daya nalar kritis, serta beradaptasi dengan tuntutan pendidikan di era digital (Huettig & Christiansen, 2024). Temuan *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menyebutkan Indonesia memperoleh skor 359 untuk literasi membaca jauh di bawah rata-rata OECD yang mencapai 476 (Ayu dkk., 2025). Kondisi tersebut dikuatkan oleh temuan riset yang menyatakan bahwa siswa Indonesia yang mencapai kemampuan lebih tinggi dalam membaca masih 74% di bawah rata-rata OECD (Santi dkk., 2022). Kondisi serupa ditemukan pada tingkat satuan pendidikan anak usia dini, dari 20 peserta didik kelompok usia 5-6 tahun di RA Asy-Syuhada' Pamekasan, hanya 4 anak yang mampu membaca cerita sederhana sekaligus memahami dan menceritakan kembali isinya. Data ini mengindikasikan bahwa persoalan literasi di Indonesia bukan sekadar fenomena di jenjang sekolah dasar atau menengah, melainkan berakar pada lemahnya stimulasi literasi sejak usia dini. Sehingga Hal ini menunjukkan pentingnya penguatan literasi sejak dini dengan pendekatan yang sesuai karakteristik dan kondisi lingkungan belajar anak. Kesiapan penyediaan fasilitas stimulasi literasi awal yang memadai direncanakan dan dilaksanakan dengan matang.

Stimulasi literasi awal pada anak usia 5-6 tahun memiliki landasan ilmiah yang kuat dari perspektif neurosains pendidikan dan

tidak dapat dipisahkan dari karakteristik perkembangan neuralnya (Elgavi & Hamo, 2025). Usia lima tahun pertama sel saraf anak berkembang melalui proses koneksi yang saling berkaitan antar perkembangan bahasa, visual, dan pengetahuan konseptual (Rahma, 2025). Otak anak pada rentang usia 0-6 tahun berada dalam masa perkembangan yang sangat peka terhadap kebiasaan lingkungan, sehingga pemberian stimulasi yang tepat dapat membentuk koneksi kemampuan membaca dengan maksimal (Cainelli dkk., 2025).

Anak usia 5-6 tahun belajar secara optimal melalui pengalaman indrawi yang konkret, bermain, dan interaksi langsung dengan objek, bukan melalui instruksi verbal abstrak. Karakteristik ini menjadi pertimbangan penting dalam menilai kesesuaian media pembelajaran yang digunakan termasuk aplikasi digital. Meskipun riset studi menemukan bahwa pemanfaatan media edukatif seperti aplikasi digital dalam pengenalan literasi berpengaruh positif terhadap keterampilan anak, terutama pada pengenalan huruf dan kesadaran fonologis (Utami dkk., 2025). Namun faktanya masih terdapat kesenjangan secara teoretis dan realitas implementasi di lapangan yang belum banyak dikaji secara kritis.

Kajian terkini menyebutkan pemanfaatan aplikasi membaca tidak lagi bersifat sederhana untuk membangun kesadaran fonologis saja, tetapi sebagai langkah penguatan kematangan anak menentukan pilihan karirnya di masa depan melalui keterampilan mempelajari sektor TVET pendidikan dan pelatihan kejuruan yang sangat membutuhkan pemahaman intens tentang literasi awal anak (Hashim dkk., 2025). Penggunaan aplikasi digital dalam stimulasi literasi awal tidak hanya membantu inovasi pengajaran literasi melalui dukungan pedagogi media, akan tetapi sebagai ekosistem komunikasi yang membentuk cara anak berinteraksi dengan bahasa, simbol dan makna (Rina dkk., 2025). Temuan lain menyebutkan pemanfaatan teknologi digital memiliki nilai positif untuk mengenalkan konsep literasi dengan kondisi yang lebih riil atau nyata (Sağdıç & Gözü, 2024).

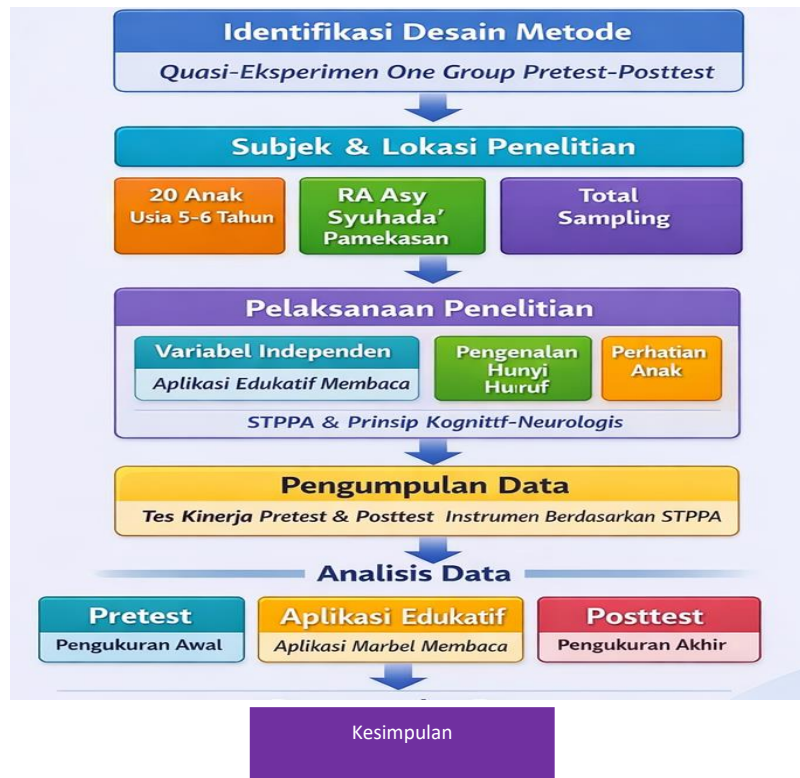
Berdasarkan uraian riset sebelumnya, telah banyak yang mengkaji manfaat penggunaan media digital untuk literasi awal anak. Gap penelitian ini dengan riset sebelumnya yaitu terbatasnya atau belum ada yang kajian yang menyoroti penggunaan aplikasi pembelajaran literasi awal berbasis *neurosains*, selama ini kajian *neurosains* untuk anak sudah ada tapi belum secara jelas menguraikan tentang efektivitasnya dalam pendidikan anak sebagai sumber media stimulasi literasi awal. Riset *neurosains* pada anak menggunakan aplikasi android sebelumnya yang dilakukan (Wagino dkk., 2024) hanya fokus mendeteksi gangguan perkembangan anak yang berkebutuhan khusus sejak dini. Topik yang ada belum mengarah pada deteksi efektifitasnya untuk literasi awal, padahal pandangan tersebut layak dikaji sebagai kelanjutan temuan riset sebelumnya untuk menganalisa tingkat keberhasilan aplikasi digital dalam menstimulasi literasi anak usia dini yang mengintegrasikan perspektif *neurosains* pendidikan secara detail (Fauziah & Hidayat, 2022).

Penelitian yang ada selama ini umumnya fokus pada teknis peningkatan keterampilan membaca tidak secara detail menganalisa kesesuaian fitur aplikasi dengan prinsip kerja otak anak dalam memproses bahasa (Yolanda & Damri, 2022). Aplikasi Membaca merupakan aplikasi yang menggabungkan unsur visual, audio, dan permainan interaktif (Akhiruddin dkk., 2024). Penggunaan aplikasi dalam meningkatkan kemampuan membaca anak usia 5-6 tahun cukup efektif (Hidayat dkk., 2022). Integrasi unsur gambar, suara, animasi, dan permainan interaktif diasumsikan mampu mengaktifkan sensorik secara keseluruhan sehingga memperkuat pembentukan sel neural penunjang literasi. Dengan demikian, peneliti memandang pentingnya mengkaji efektivitas penggunaan aplikasi membaca terhadap peningkatan kemampuan literasi awal anak usia dini.

Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas aplikasi Membaca pada anak usia dini ditinjau dari perspektif neurosains pendidikan. Pendekatan pemecahan masalah merujuk pada teori pembelajaran multisensori visual, auditori, kinestetik, dan taktil (VAKT) yang selaras dengan cara kerja otak anak dalam memproses informasi (Panambaian, 2024). Secara teoretis, penelitian ini menghasilkan kerangka analisis efektivitas media digital berbasis prinsip neurosains pendidikan sebagai tolak ukur kesesuaian fitur aplikasi dengan tahap perkembangan anak. Secara praktis, temuan penelitian menjadi acuan bagi pendidik RA dalam memilih aplikasi digital yang selaras dengan perkembangan neural anak, sekaligus memberikan rekomendasi bagi pengembang aplikasi agar mengintegrasikan prinsip neurosains pendidikan dalam desain fitur pembelajaran yang mendukung stimulasi literasi awal anak.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan desain quasi experiment one group pretest-posttest dengan pendekatan kuantitatif seperti yang dilakukan (Li & Chen, 2023) dengan sedikit modifikasi menyesuaikan dengan kondisi Lokasi penelitian. Desain ini dipilih karena keterbatasan pengelompokan acak, namun tetap memungkinkan pengukuran perbandingan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan. Perlakuan dilaksanakan dalam 8 sesi dengan durasi 30-45 menit per sesi dalam waktu dua bulan sejak bulan September 2025 hingga November minggu pertama, menyesuaikan dengan kesiapan sekolah. Variabel independen adalah aplikasi edukatif membaca anak dengan aktivitas visual, auditori, dan motorik, sedangkan variabel dependen mencakup pengenalan huruf dan simbol, pengenalan bunyi huruf, koordinasi visual-motor, serta perhatian anak, berikut peneliti sajikan desain penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Quasi Experiment Steps

Subjek penelitian adalah 20 anak usia 5-6 tahun di RA Asy-Syuhada' Pamekasan berlokasi di Jl. Mesigit No 23 yang dipilih melalui teknik total sampling. Kriteria subjek adalah anak yang telah mengenal huruf dan mampu membaca kata dengan bantuan guru, sehingga peningkatan kemampuan dapat diukur secara terstruktur. Media stimulasi yang digunakan adalah dua aplikasi membaca berbasis digital yang diunduh melalui Playstore dan website Wordwall memuat fitur pengenalan huruf, games susun kata, dan membaca cerita sederhana yang selaras dengan prinsip neurosains pendidikan dalam pemrosesan bahasa anak usia dini.

Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest secara individual. Penilaian dilakukan oleh guru kelas, kemudian dikategorikan oleh peneliti berdasarkan kode penilaian yang telah ditetapkan. Instrumen berupa lembar penilaian berbasis STPPA yang divalidasi melalui expert judgment oleh 2 ahli diantaranya Dosen yang focus pada bidang riset pembelajaran digital, Dosen PGPAUD sekaligus Asesor Ban-PDM Jawa timur dan 1 praktisi Pendidikan anak yang aktif sebagai relawan Kampung Dongeng. Analisis data menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, dan uji Paired Sample t-Test dengan taraf signifikansi 0,05 menggunakan IBM SPSS Statistics versi 22.

3. Hasil dan Pembahasan

Temuan penelitian ini secara empiris menunjukkan bahwa stimulasi literasi awal menggunakan aplikasi membaca berbasis

neurosains menghasilkan peningkatan yang terukur pada anak usia 5-6 tahun di RA Asy-Syuhada' Pamekasan. Peningkatan tersebut tidak bersifat kebetulan atau spontan terjadi, melainkan konsisten pada seluruh subjek penelitian yang terlibat dalam delapan sesi perlakuan selama delapan minggu. Poin utama penelitian ini terletak pada perubahan kuantitatif yang terjadi antara fase pretest dan posttest, yang tidak hanya mencerminkan perbedaan angka semata, tetapi juga menggambarkan perubahan nyata dalam kemampuan anak mengenal huruf, memahami bunyi, dan membaca kata secara bertahap. Perubahan kualitatif ini mencerminkan proses akuisisi literasi awal yang berlangsung secara bertahap seiring dengan aktivasi stimulasi multisensorik yang diberikan melalui fitur-fitur aplikasi. Data kuantitatif yang mendukung temuan tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Skor Literasi awal Anak

Pengukuran	N	Skor Minimum	Skor Maksimum	Mean	Standar Deviasi
<i>Pretest</i>	20	9	21	11,40	4,56
<i>Posttest</i>	20	18	28	22,15	3,79

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai terendah pada pretest adalah 9, sedangkan pada posttest nilai terendah meningkat menjadi 18. Di sisi lain, nilai tertinggi pada pretest adalah 21 dan meningkat menjadi 28 pada posttest. Data ini menunjukkan bahwa hampir seluruh anak mengalami peningkatan kemampuan literasi awal, yang menunjukkan keberhasilan aplikasi dalam menstimulasi literasi awal anak.

Sebelum dilakukan analisis, uji normalitas dilakukan untuk memastikan pemenuhan data asumsi analisis parametrik. Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menghasilkan nilai signifikansi 0,482 untuk pretest dan 0,563 untuk posttest, keduanya lebih besar dari 0,05 yang berarti data pretest dan posttest berdistribusi normal dan dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan uji t.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Variabel	Sig.	Keterangan
<i>Pretest</i>	0,482	Normal
<i>Posttest</i>	0,563	Normal

Sumber: Hasil Olah Data Penelitian (2025)

Berdasarkan Tabel 2, data pretest dan posttest memenuhi asumsi normalitas, sehingga dapat diteruskan ke analisis berikutnya. Uji Paired Sample t-Test dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest. Hasil uji t-test menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan

antara kedua kondisi tersebut. Uji *paired sample t-test* dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan literasi awal anak sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi Marbel Membaca. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest

Tabel 3. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Pasangan Data	Difference	t	Sig. (2-tailed)
Pretest-Posstest	10,75	14,98	0,000

Sumber: Hasil Olah Data Penelitian (2025)

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi awal anak sebelum dan sesudah diberikan perlakuan menggunakan aplikasi Marbel Membaca. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan literasi awal anak usia dini.

Peningkatan kemampuan literasi awal anak melalui pendekatan multisensorik yang diterapkan dalam aplikasi Membaca. Mengintegrasikan stimulasi visual (pengenalan huruf dan simbol), auditori (pengenalan bunyi huruf), dan motorik (aktivitas interaktif), yang secara bersamaan mengaktifkan berbagai saraf kognitif anak. penelitian (Rommel & Al-Barakat, 2024) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi edukatif berbasis literasi dapat meningkatkan kemampuan fonologis, melatih pemikiran kreatif anak dan perkembangan kognitif anak usia dini. Cara kerja multisensorik mengaktifkan bagian visual korteks dan auditori yang berperan dalam pemrosesan Bahasa sebagai literasi awal anak pada otak, yang terbukti lebih efektif daripada metode pembelajaran tradisional (Baiq Ananda & habibi, 2025).

Perubahan kecakapan literasi awal juga terlihat pada pengurangan standar deviasi dari 4,56 menjadi 3,79 yang menunjukkan bahwa peningkatan kemampuannya lebih merata di seluruh subjek. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ini tidak hanya efektif pada sebagian anak, tetapi memberikan manfaat yang signifikan bagi semua subjek yang terlibat.

Secara keseluruhan, aplikasi baca dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam mendukung pengembangan literasi awal pada anak usia dini. Dengan pendampingan yang tepat dari guru dan penggunaan aplikasi yang terstruktur, memberikan dampak signifikan terhadap perkembangan literasi anak. Hasil penelitian ini mendukung bahwa aplikasi berbasis neurosains yang mengintegrasikan pendekatan multisensorik dapat meningkatkan keterampilan literasi awal anak secara optimal, memberikan kontribusi besar bagi pendidikan anak usia dini.

Analisis statistik prasyarat menggunakan uji Shapiro-Wilk mengkonfirmasi bahwa distribusi data keduanya memenuhi asumsi normalitas, dengan nilai signifikansi melebihi taraf $\alpha = 0,05$. Poin penting adalah validitas penggunaan statistik parametrik untuk pengujian hipotesis, khususnya melalui uji Paired Sample t-Test yang

sensitif terhadap perbedaan rerata berpasangan. Alasan pengujian ini dipilih mengingat desain penelitian melibatkan pengukuran berulang pada subjek yang sama, memungkinkan kontrol terhadap faktor individual dalam estimasi pengaruh perlakuan.

Bukti statistik menunjukkan hasil uji t-test yang sangat signifikan ($p < 0,001$, $p < 0,05$), perbedaan rerata yang tidak dapat dijelaskan semata oleh varians acak, melainkan merepresentasikan efek nyata penggunaan aplikasi baca. Kesimpulan statistik memverifikasi dengan tingkat kepercayaan tinggi bahwa peningkatan kemampuan literasi awal bukan merupakan penilaian acak atau model serampangan, melainkan hasil dari treatment yang diberikan sebelumnya.

Peningkatan kemampuan literasi awal melalui mekanisme stimulasi multisensorik yang terintegrasi dalam aplikasi beca berbasis neurosains. Poin konseptual penelitian ini adalah pembelajaran membaca yang efektif memerlukan aktivasi paralel dari jalur pemrosesan visual dan auditori dalam korteks serebral (Mustafa, 2020), khususnya di area Broca dan Wernicke yang mengontrol produksi dan pemahaman Bahasa (Baldoncini dkk., 2024). Alasan teoritis mengacu pada prinsip neurosains kognitif yang menekankan pentingnya multimodal sensory input dalam memperkuat koneksi yang mendukung pengkodean fonologis dan ortografis (Faro & Mohamed, 2023).

Bukti empirik dari penelitian sebelumnya yang relevan menunjukkan bahwa kombinasi stimulasi pengenalan bentuk huruf dan auditori mengaktifkan sistem *dual-route processing* dalam otak, yang mempercepat konsolidasi memori jangka panjang terkait literasi (Kayser dkk., 2023). Studi neuroimaging oleh (Karipidis dkk., 2021) yang menemukan peningkatan aktivasi di gyrus angularis ketika anak terlibat dalam tugas membaca yang menggabungkan input multisensorik, temuan ini menguatkan peningkatan performa observasional dalam penelitian ini.

Temuan (Xia dkk., 2022) pada anak tiongkok menyatakan integrasi visual auditori memperkuat plastisitas neural untuk pemrosesan fonologis, dengan dampak jangka panjang pada keterampilan menyusun kata menjadi kalimat yang merupakan bagian literasi dasar. Peningkatan 94% rata-rata skor dicapai melalui pengaruh terstruktur menggunakan media teknologi. Aplikasi pembelajaran yang menyediakan proses edukasi interaktif multisensorik selaras dengan kebutuhan perkembangan anak yang dominan memperoleh informasi pengetahuan melalui bermain (Cosentino & Giannakos, 2023). Berdasarkan uraian di atas desain aplikasi Membaca menciptakan lingkungan kognitif optimal untuk mengaktifkan mekanisme pembelajaran literasi awal anak berbasis neurosains menjadi strategi inovatif mendukung literasi awal anak dan berkelanjutan dalam pembelajaran abad ke-21.



Fg. 2

(a) pembelajaran literasi awal berbasis neurosains

Source: Literasi tools (2025)

Gambar 2 mendokumentasikan pelaksanaan sesi pertama pembelajaran literasi awal berbasis neurosains di RA Asy-Syuhada' Pamekasan. Sesi ini dirancang untuk mengelompokkan subjek penelitian dari dua kelas yang digabungkan guna memperoleh 20 anak yang memenuhi kriteria, yakni anak yang telah mengenal huruf dan mampu membaca kata dengan bantuan guru. Pengelompokan dilakukan langsung oleh pendidik yang mengenal karakteristik perkembangan setiap anak. Pada sesi ini peneliti turut hadir untuk menyelaraskan kriteria penelitian dengan temuan guru di kelas, sehingga penetapan subjek didasarkan pada kesepakatan antara penilaian guru dan standar kriteria yang telah ditetapkan peneliti sebelumnya. Kehadiran peneliti juga memastikan bahwa proses seleksi berlangsung objektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademis.

Proyektor tidak tampak dalam gambar merupakan sebagai satu-satunya perangkat digital yang tersedia di satuan pendidikan tersebut karena secara teknis belum menerapkan tes. Keterbatasan ini mencerminkan kondisi nyata implementasi teknologi di Lokasi penelitian, namun tidak menghalangi stimulasi visual secara kolektif dalam pengenalan huruf dan simbol sebagai tahap awal literasi. Temuan (Aisyah & Depalina, 2025) menguatkan bahwa aplikasi edukatif tetap efektif dalam kondisi keterbatasan perangkat selama stimulasi multisensorik dioptimalkan.

Proses seleksi pada sesi pertama ini menghasilkan kelompok subjek yang homogen dan sesuai kriteria, sehingga akurasi pengukuran pada fase pretest dan posttest dapat terjaga. Penyelarasan antara penilaian guru dan kriteria peneliti memperkuat validitas pemilihan subjek sekaligus membangun keselarasan antara perspektif praktisi dan standar ilmiah yang menjadi dasar penelitian. Secara keseluruhan, gambar ini merepresentasikan bahwa efektivitas stimulasi literasi awal tidak semata ditentukan oleh kelengkapan perangkat, melainkan oleh kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan prinsip perkembangan neural anak usia dini (Elgavi & Hamo, 2025)

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan novelti penting dengan mengintegrasikan prinsip neurosains dalam teknologi edukatif untuk stimulasi literasi awal anak. Aplikasi Membaca berbasis neurosains membuktikan perubahan signifikan dalam penguasaan membaca permulaan, belum dikaji secara sistematis di konteks anak usia 5-6 tahun Indonesia. Peningkatan skor rata-rata dari 11,40 menjadi 22,15 ($p < 0,001$) menunjukkan efektivitas aplikasi dalam stimulasi anak dalam berliterasi. Kontribusi teoretis meliputi pemahaman mekanisme pembelajaran berbasis neurosains yang dapat menjadi desain pedagogis konkret. Penelitian ini memperkaya teori pembelajaran anak usia dini dengan model *evidence-based* yang menghubungkan neurosains dan praktik pendidikan, membuka penguatan manfaat aplikasi teknologi untuk stimulasi literasi awal di PAUD.

Temuan ini memberikan manfaat bagi pengembangan pendidikan anak melalui solusi pembelajaran literasi awal berbasis neurosains. Mengajar menggunakan aplikasi dapat diadopsi luas oleh sekolah PAUD, Desain berbasis permainan dan interaksi langsung membuat anak lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar membaca secara mandiri dan berkelanjutan. Dampak sosialnya meliputi peningkatan outcome literasi awal, peningkatan kreatifitas dan kognitif anak. Selanjutnya Diperlukan program pelatihan guru untuk operasional aplikasi, memilih fitur aplikasi di playstore yang sesuai perkembangan anak, Harapannya penelitian selanjutnya dapat mengevaluasi efek jangka panjang serta sustainability implementasi di berbagai konteks regional untuk memaksimalkan upaya stimulasi literasi awal dengan tepat dan maksimal.

5. Acknowledgements

Penulis mengucapkan terima kasih kepada RA Asy-Syuhada' Pamekasan yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian tentang Stimulasi Literasi Awal Anak Usia 5-6 Tahun: Efektivitas Aplikasi Membaca Berbasis Neurosains. Apresiasi disampaikan kepada kepala sekolah yang telah memberikan izin penelitian serta mendukung pelaksanaan seluruh sesi pembelajaran selama delapan minggu berlangsung. Terima kasih kepada para pendidik yang bersedia berbagi pengalaman, memberikan akses dokumentasi pembelajaran, dan berperan aktif sebagai penilai dalam proses pengumpulan data pretest dan posttest. Keterlibatan guru secara langsung dalam pengelompokan subjek dan pelaksanaan penilaian menjadi kontribusi nyata yang memperkuat validitas data penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh peserta didik kelompok usia 5-6 tahun yang telah berpartisipasi dengan antusias dalam setiap sesi pembelajaran. Penelitian ini juga tidak terlepas dari dukungan validator instrument yang telah memberikan masukan konstruktif demi kelayakan instrumen penelitian..

References

Aisyah, S., & Depalina, S. (2025). Pemanfaatan Teknologi Interaktif dalam Mendukung Perkembangan Bahasa Anak Usia Dini Melalui Aplikasi Lingkids. *Jurnal Kualitas Pendidikan*, 3(2), 252-259.

- Akhiruddin, H. R., Ahmadi, A., & Raharjo, R. P. (2024). PEMANFAATAN CERITA INTERAKTIF DIGITAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BAHASA YANG INOVATIF. *JUDIKA (JURNAL PENDIDIKAN UNSIKA)*, 12(2), 193-208. <https://doi.org/10.35706/judika.v12i2.11574>
- Ayu, G. N., Putri, C. A., Riyanto, A. R., & Koto, I. (2025). The Scientific Literacy Competence of Students in Indonesia and Mexico Based on PISA 2022: An International Comparative Study. *TOFEDU: The Future of Education Journal*, 4(5), 1033-1038. <https://doi.org/10.61445/tofedu.v4i5.525>
- Baiq Ananda, D. A., & habibi, muazar. (2025). *Pengaruh Metode Multisensori Terhadap Keterampilan Membaca Anak Kelompok A Di Tk Aisyiyah Bustanul Athfal Tanjung*. Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/24590>
- Baldoncini, M., Campero, A., & Ramirez, M. E. (2024). Arteriovenous Malformation Involving the Broca's Area and Precentral Gyrus. Dalam I. N. Kanaan & V. Beneš (Ed.), *Neuroanatomy Guidance to Successful Neurosurgical Interventions: The Torch of Neurosurgical Excellence* (hlm. 223-229). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-59838-8_21
- Cainelli, E., Stramucci, G., & Bisiacchi, P. (2025). A light in the darkness: Early phases of development and the emergence of cognition. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 72, 101527. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2025.101527>
- Cosentino, G., & Giannakos, M. (2023). Multisensory Interaction and Analytics to Enhance Smart Learning Environments: A Systematic Literature Review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16(3), 414-430. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3243210>
- Elgavi, O., & Hamo, P. (2025). Math on the Brain: Seven Principles from Neuroscience for Early Childhood Educators. *Early Childhood Education Journal*, 53(8), 2837-2848. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01656-2>
- Faro, S. H., & Mohamed, F. B. (Ed.). (2023). *Functional Neuroradiology: Principles and Clinical Applications*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-10909-6>
- Fauziah, H., & Hidayat, M. T. (2022). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Belajar "Ayo Belajar Membaca" dan "Marbel Membaca" pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4825-4832. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2944>
- Hashim, S., Zahir, N. Z. M., Maleki, N. H., Amiruddin, M. H., Ismail, M. E., & Nincarean, D. (2025). The Design and Development of a Multimedia Reading Application for Pre-schoolers as a Foundation in the Area of TVET. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 51(2), 111-123. <https://doi.org/10.37934/araset.51.2.111123>

- Hidayat, N., Kurniawan, D., Prabawa, A. H., Rusnoto, R., & Syafiq, A. N. (2022). Peningkatan Kemampuan Membaca Anak Menggunakan Aplikasi Android Belajar Membaca di Dusun Kentengsari Kaliwungu Semarang. *Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar*, 72-79. <https://doi.org/10.56972/jikm.v2i2.45>
- Huettig, F., & Christiansen, M. H. (2024). Can Large Language Models Counter the Recent Decline in Literacy Levels? An Important Role for Cognitive Science. *Cognitive Science*, 48(8), e13487. <https://doi.org/10.1111/cogs.13487>
- Karipidis, I. I., Pleisch, G., Di Pietro, S. V., Fraga-González, G., & Brem, S. (2021). Developmental Trajectories of Letter and Speech Sound Integration During Reading Acquisition. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.750491>
- Kayser, A. S., Chen, A. J. W., & D'Esposito, M. (2023). Functional MRI: Cognitive Neuroscience Applications. Dalam S. H. Faro & F. B. Mohamed (Ed.), *Functional Neuroradiology* (hlm. 877-899). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10909-6_38
- Li, L., & Chen, F. (2023). Effects Of Kinesio Taping On Static Balance Performance And Muscle Activity In Children With Developmental Coordination Disorder: A Single-Group Pretest-Posttest Study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 55, 13403. <https://doi.org/10.2340/jrm.v55.13403>
- Mustafa, P. S. (2020). Implikasi Pola Kerja Telensefalon dan Korteks Cerebral dalam Pendidikan Jasmani. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 10(2), 53-62. <https://doi.org/10.15294/miki.v10i2.24901>
- Rahma, Y. A. A., Halimatussakdiah, Elwin Dermawan Samosir, Nur Kibah Mandasari, Najwa Utami Humaira, Muthia. (2025). *Pendekatan Neurosains Kognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa Sekolah Dasar*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Rina, N., Nugroho, C., Wulandari, A., Syahriar Sugandi, M., & Anggraini, C. N. (2025). Integrating Digital Media in Early Childhood Literacy: An Educational Communication Approach from Bandung, Indonesia. *Forum for Linguistic Studies*, 7(7). <https://doi.org/10.30564/fls.v7i7.9851>
- Rommel Mahmoud AlAli & Ali Ahmad Al-Barakat. (2024). Impact of Augmented Reality-Based Learning on Preparing Children for Creative Reading Skills in Childhood Education Stage. *Forum for Linguistic Studies*, 6(5), 226-238. <https://doi.org/10.30564/fls.v6i5.7161>
- Sağdıç, A., & Gözümlü, A. İ. C. (2024). From Play to Proficiency: Exploring Digital Applications to Foster Science Process Skills in Pre-Schoolers Based on Curriculum. Dalam M. Kalogiannakis & S. Papadakis (Ed.), *Advances in Educational Technologies and Instructional Design* (hlm. 279-308). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6210-5.ch009>
- Santi, V. M., Kamilia, R., & Ladayya, F. (2022). Multilevel Regression With Maximum Likelihood And Restricted Maximum Likelihood

- Method In Analyzing Indonesian Reading Literacy Scores. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 16(4), 1423-1432. <https://doi.org/10.30598/barekengvol16iss4pp1423-1432>
- Utami, F. B., Kasih, D., Chalid, C., Niawati, L., & Rahayu, H. R. P. (2025). *Pengembangan Kognitif Anak Usia Dini Menggunakan APE Nonpabrik*. Deepublish.
- Wagino, W., Abidin, Z., Anggara, O. F., Sujarwanto, S., & Penehafo, A. E. (2024). Android Application for Smart Diagnosis of Children with Disabilities and Its Correlation to Neuroscience: Definition, Literature Review with Bibliometric Analysis, and Experiments. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 9(2), 497-526. <https://doi.org/10.17509/ijost.v9i2.71659>
- Xia, Z., Yang, T., Cui, X., Hoeft, F., Liu, H., Zhang, X., Shu, H., & Liu, X. (2022). Neurofunctional basis underlying audiovisual integration of print and speech sound in Chinese children. *European Journal of Neuroscience*, 55(3), 806-826. <https://doi.org/10.1111/ejn.15597>
- Yolanda, S. T., & Damri, D. (2022). Efektivitas Aplikasi Marbel Berbasis Android dalam Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan Bagi Anak Disleksia di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1563-1569. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2261>