



## Pengaruh Pembelajaran Stem Melalui Eksperimen Warna Dan Geometri Terhadap Berpikir Logis Anak Usia 5-6 Tahun Di TK NU 06 Kedungrejo Kecamatan Sumberrejo Bojonegoro

Iis Khoiriah Sari<sup>1\*</sup>, Ulfa<sup>2</sup>, Endang Puspitasari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Indonesia

<sup>3</sup> Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Indonesia

Alamat: Jl. Ahmad Yani No.10, Jamban, Sukorejo, Kec. Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur 62115

Korespondensi penulis: [iiskhoiriah830@gmail.com](mailto:iiskhoiriah830@gmail.com)

**Abstract.** *This study aims to examine the effect of STEM learning through color and geometry experiments on the logical thinking ability of children aged 5–6 years at TK NU 06 Kedungrejo, Sumberrejo, Bojonegoro. The research is grounded in the importance of cognitive stimulation during the golden age, particularly in logical thinking as a foundation for problem-solving and decision-making. A quantitative approach with a quasi-experimental design (nonequivalent control group) was used, involving 33 children divided into control and experimental groups. Data were collected through observation, tests, interviews, and documentation, and analyzed using normality, homogeneity, and t-tests. The results showed a significant improvement in the experimental group, with an average posttest score of 87 compared to 79.2 in the control group. The t-test yielded a significance value of 0.002 ( $p < 0.05$ ), indicating that STEM learning through color and geometry experiments significantly affects children's logical thinking skills. These findings suggest that STEM-based experimental learning can serve as an innovative and practical alternative in early childhood education.*

**Keywords:** *early childhood, logical thinking, experiment, geometry, STEM*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri terhadap kemampuan berpikir logis anak usia 5–6 tahun di TK NU 06 Kedungrejo, Sumberrejo, Bojonegoro. Latar belakang penelitian ini berangkat dari pentingnya stimulasi kognitif pada masa golden age, khususnya dalam aspek berpikir logis yang menjadi dasar pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain quasi eksperimen (nonequivalent control group design), melibatkan 33 anak yang terbagi dalam kelompok kontrol dan eksperimen. Data dikumpulkan melalui observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen, dengan nilai rata-rata posttest sebesar 87 dibandingkan kelompok kontrol sebesar 79,2. Uji-t menghasilkan nilai signifikansi 0,002 ( $p < 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir logis anak. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan STEM berbasis eksperimen dapat menjadi alternatif pembelajaran yang inovatif dan aplikatif dalam pendidikan anak usia dini.

**Kata kunci:** anak usia dini, berpikir logis, eksperimen, geometri, STEM

### 1. LATAR BELAKANG

Pendidikan anak usia dini (PAUD) merupakan fondasi penting dalam membentuk perkembangan kognitif, sosial, dan emosional anak. Pada usia 5–6 tahun, anak berada dalam masa golden age, di mana otak berkembang pesat dan sangat responsif terhadap stimulasi lingkungan. Salah satu aspek kognitif yang perlu dikembangkan secara optimal pada tahap ini adalah kemampuan berpikir logis. Kemampuan ini berperan penting dalam proses analisis,

pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan yang akan digunakan anak sepanjang hidupnya.

Berpikir logis pada anak usia dini mencakup kemampuan untuk mengklasifikasi objek, mengenali pola, memahami hubungan sebab-akibat, dan menyusun urutan berdasarkan kriteria tertentu. Namun, praktik pembelajaran di banyak lembaga PAUD, termasuk TK NU 06 Kedungrejo, masih didominasi oleh pendekatan tradisional yang bersifat verbal dan kurang melibatkan anak dalam kegiatan eksploratif. Hal ini menyebabkan rendahnya stimulasi terhadap kemampuan berpikir logis anak secara aktif dan kontekstual.

Salah satu pendekatan yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). STEM mendorong anak untuk belajar melalui pengalaman langsung, eksperimen, dan pemecahan masalah nyata. Dalam konteks anak usia dini, pendekatan ini dapat diterapkan melalui kegiatan sederhana seperti pencampuran warna dan eksplorasi bentuk geometri. Kegiatan tersebut tidak hanya menyenangkan, tetapi juga melatih anak untuk berpikir sistematis, membuat prediksi, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan.

Penelitian ini mengintegrasikan pembelajaran STEM dengan metode eksperimen warna dan geometri untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis anak usia 5–6 tahun. Eksperimen warna dilakukan dengan mencampur warna primer menggunakan media air dan tisu, sedangkan eksplorasi geometri dilakukan melalui penyusunan bentuk-bentuk dasar seperti lingkaran, segitiga, dan persegi. Kegiatan ini dirancang untuk melibatkan anak secara aktif dalam proses belajar, mendorong rasa ingin tahu, dan membangun pemahaman melalui pengalaman langsung.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana penerapan pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri pada anak usia 5–6 tahun? (2) Bagaimana kemampuan berpikir logis anak usia 5–6 tahun di TK NU 06 Kedungrejo? (3) Adakah pengaruh signifikan antara pembelajaran STEM melalui eksperimen terhadap kemampuan berpikir logis anak?

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: (1) Mendeskripsikan penerapan pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri; (2) Mengukur kemampuan berpikir logis anak usia 5–6 tahun; dan (3) Menganalisis pengaruh pembelajaran STEM terhadap kemampuan berpikir logis anak.

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi guru PAUD dalam merancang pembelajaran yang lebih inovatif dan aplikatif. Bagi orang tua, temuan ini dapat menjadi acuan dalam mendampingi anak melalui kegiatan eksploratif di

rumah. Bagi institusi pendidikan, pendekatan STEM berbasis eksperimen dapat menjadi alternatif dalam pengembangan kurikulum yang sesuai dengan perkembangan zaman. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya literatur tentang pembelajaran berbasis pengalaman dalam pendidikan anak usia dini, khususnya dalam pengembangan kemampuan berpikir logis.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen (nonequivalent control group design). Subjek penelitian terdiri dari 33 anak yang dibagi menjadi kelompok kontrol dan eksperimen. Data dikumpulkan melalui observasi, tes (pretest dan posttest), wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis anak usia dini.

Dengan demikian, pendekatan STEM berbasis eksperimen terbukti efektif dan layak untuk diintegrasikan dalam pembelajaran PAUD, terutama di wilayah pedesaan yang masih minim penerapan metode inovatif. Penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa anak-anak dapat belajar secara lebih bermakna dan aktif melalui kegiatan eksploratif yang sederhana namun berdampak besar terhadap perkembangan kognitif mereka.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Pembelajaran STEM merupakan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu: Sains, Teknologi, Engineering (Teknik), dan Matematika. Dalam konteks pendidikan anak usia dini, pendekatan ini bertujuan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah melalui kegiatan eksploratif dan aplikatif. STEM tidak hanya menekankan pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada proses belajar yang aktif dan kontekstual, di mana anak-anak terlibat langsung dalam pengamatan, eksperimen, dan refleksi.

Menurut Uyulan dan Aslan (2024), kegiatan STEM yang dirancang untuk anak usia dini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan logis melalui aktivitas sains yang menyenangkan dan berbasis pengalaman. Anak-anak belajar dengan cara mengamati, memprediksi, dan menarik kesimpulan dari fenomena yang mereka alami secara langsung. Dalam pembelajaran STEM, eksperimen menjadi salah satu metode yang efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis karena melibatkan anak dalam proses ilmiah yang sederhana namun bermakna.

Metode eksperimen dalam pembelajaran anak usia dini adalah pendekatan yang memungkinkan anak untuk melakukan percobaan langsung terhadap objek atau fenomena tertentu. Anak tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga aktif dalam mengamati, mencoba, dan menyimpulkan. Seperti dijelaskan oleh Sapia et al. (2025), eksperimen memberikan ruang bagi anak untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah, seperti mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.

Dalam konteks pembelajaran warna dan geometri, eksperimen dapat dilakukan melalui kegiatan pencampuran warna primer untuk menghasilkan warna sekunder, serta penyusunan bentuk-bentuk geometri sederhana seperti lingkaran, segitiga, dan persegi. Kegiatan ini tidak hanya melatih kemampuan motorik halus anak, tetapi juga mengasah kemampuan mereka dalam mengklasifikasi, mengenali pola, dan memahami hubungan sebab-akibat. Menurut Wahyuningsih (2021), pengenalan bentuk geometri melalui media konkret seperti balok dapat meningkatkan kemampuan anak dalam membedakan dan menyusun objek berdasarkan karakteristik tertentu.

Berpikir logis merupakan bagian dari perkembangan kognitif yang memungkinkan anak untuk mengolah informasi secara sistematis dan rasional. Piaget menyebutkan bahwa kemampuan berpikir logis mulai berkembang pada tahap operasional konkret, yaitu sekitar usia 7–11 tahun. Namun, anak usia 5–6 tahun sudah mulai menunjukkan kemampuan berpikir logis terbatas yang didasarkan pada pengalaman konkret. Mereka mulai mampu mengurutkan benda, mengenali pola, dan memahami hubungan sebab-akibat secara sederhana.

Menurut Permendikbud (2014), indikator berpikir logis anak usia 5–6 tahun meliputi kemampuan mengenal perbedaan bentuk, mengklasifikasikan warna, mengurutkan benda berdasarkan ukuran, dan mengenali pola. Kemampuan ini dapat ditingkatkan melalui kegiatan bermain yang terstruktur dan berbasis eksperimen. Dalam Islam, berpikir logis juga merupakan bagian dari proses memahami ciptaan Allah SWT, sebagaimana disebutkan dalam QS. Ali Imran ayat 190–191, yang mendorong manusia untuk berpikir tentang penciptaan langit dan bumi sebagai tanda-tanda kebesaran-Nya.

Integrasi nilai-nilai Islam dalam pembelajaran STEM memberikan dimensi spiritual yang memperkaya proses pendidikan anak usia dini. Pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan ilmu pengetahuan, tetapi juga pada pembentukan karakter dan kesadaran akan kebesaran Tuhan. Dalam sejarah Islam, tokoh-tokoh seperti Al-Khwarizmi dan Ibnu Sina telah menunjukkan bahwa ilmu pengetahuan dan spiritualitas dapat berjalan beriringan.

Dengan demikian, pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri merupakan pendekatan yang relevan dan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis anak usia dini. Pendekatan ini tidak hanya mendukung perkembangan kognitif anak, tetapi juga membangun keterampilan sosial, motorik, dan spiritual yang integral dalam pendidikan anak usia dini.

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen, yaitu nonequivalent control group design. Desain ini dipilih karena peneliti tidak melakukan randomisasi terhadap subjek, melainkan menggunakan kelompok yang sudah ada secara alami di lingkungan sekolah. Tujuan dari desain ini adalah untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri terhadap kemampuan berpikir logis anak usia 5–6 tahun.

Subjek penelitian adalah siswa TK NU 06 Kedungrejo, Kecamatan Sumberrejo, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur, yang berjumlah 33 anak. Subjek dibagi menjadi dua kelompok: kelompok kontrol sebanyak 17 anak dan kelompok eksperimen sebanyak 16 anak. Teknik pengambilan sampel menggunakan cluster random sampling berdasarkan kelas yang tersedia, yaitu kelas B1 sebagai kelompok kontrol dan kelas B2 sebagai kelompok eksperimen.

Kelompok kontrol menerima pembelajaran dengan metode verbal (ceramah dan bercerita), sedangkan kelompok eksperimen menerima pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri. Eksperimen warna dilakukan dengan mencampur air berwarna menggunakan tisu kapiler, sedangkan eksperimen geometri dilakukan dengan menyusun bentuk-bentuk dasar menggunakan balok dan kertas warna.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui:

Tes: Pretest dan posttest diberikan kepada kedua kelompok untuk mengukur kemampuan berpikir logis sebelum dan sesudah perlakuan. Tes terdiri dari soal isian singkat dan observasi aktivitas anak.

Observasi: Peneliti menggunakan lembar observasi untuk menilai keterlibatan anak dalam kegiatan eksperimen, kemampuan klasifikasi, pengambilan keputusan, dan penalaran logis.

Wawancara: Dilakukan kepada guru dan siswa untuk menggali pemahaman, antusiasme, dan respon terhadap pembelajaran yang diberikan.

Dokumentasi: Meliputi data siswa, foto kegiatan, dan izin penelitian dari lembaga.

Instrumen penelitian dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan berpikir logis anak usia dini menurut Permendikbud (2014), yang mencakup kemampuan mengklasifikasi, mengenali pola, menyusun urutan, dan memahami sebab-akibat. Skala penilaian menggunakan rentang 1–4, dengan kategori “Kurang Baik” (0–40), “Cukup Baik” (41–60), dan “Baik” (61–100).

Data dianalisis menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 30.0. Tahapan analisis meliputi:

Uji Normalitas: Menggunakan Shapiro-Wilk untuk memastikan distribusi data normal. Hasil menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$ , sehingga data berdistribusi normal.

Uji Homogenitas: Menggunakan Levene’s Test untuk menguji kesamaan varians antar kelompok. Hasil menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$ , sehingga data homogen.

Uji-t (Independent Sample T-Test): Digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata antara kelompok kontrol dan eksperimen. Hasil menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,002 ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.

Dengan demikian, metode eksperimen dalam pembelajaran STEM terbukti memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis anak usia dini. Desain penelitian ini memungkinkan analisis komparatif yang valid antara dua pendekatan pembelajaran yang berbeda, serta memberikan dasar empiris untuk pengembangan metode pembelajaran yang lebih aplikatif dan kontekstual di lingkungan PAUD..

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri terhadap kemampuan berpikir logis anak usia 5–6 tahun. Analisis data dilakukan berdasarkan hasil pretest dan posttest dari dua kelompok: kontrol dan eksperimen.

##### **a. Hasil Pretest dan Posttest**

Kelompok kontrol yang menerima pembelajaran verbal memperoleh nilai rata-rata pretest sebesar 71,9 dan posttest sebesar 79,2. Sementara itu, kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri menunjukkan peningkatan dari nilai rata-rata pretest sebesar 73,4 menjadi posttest sebesar 87.

Perbedaan nilai rata-rata antara pretest dan posttest pada kelompok eksperimen menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir logis yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Selisih peningkatan pada kelompok eksperimen mencapai 13,6 poin, sedangkan pada kelompok kontrol hanya 7,3 poin.

## **b. Uji Statistik**

Uji Normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data posttest dari kedua kelompok berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ).

Uji Homogenitas menggunakan Levene's Test menunjukkan bahwa varians kedua kelompok homogen ( $p > 0,05$ ).

Uji-t (Independent Sample T-Test) menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,002 ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan eksperimen dalam hal kemampuan berpikir logis.

Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis anak usia dini.

## **c. Pembahasan**

Peningkatan kemampuan berpikir logis pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui karakteristik pembelajaran STEM yang berbasis pengalaman langsung. Anak-anak tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam proses eksplorasi, pengamatan, dan refleksi. Eksperimen pencampuran warna, misalnya, memberikan pengalaman konkret tentang hubungan sebab-akibat, klasifikasi warna, dan prediksi hasil. Aktivitas menyusun bentuk geometri melatih anak dalam mengenali pola, membedakan bentuk, dan menyusun urutan berdasarkan ukuran.

Menurut Piaget, anak usia 5–6 tahun berada dalam tahap pra-operasional menuju operasional konkret, di mana mereka mulai mampu berpikir logis berdasarkan pengalaman nyata. Pembelajaran berbasis eksperimen sangat sesuai dengan tahap perkembangan ini karena memberikan stimulasi yang sesuai dengan cara berpikir anak. Anak belajar melalui interaksi langsung dengan objek, bukan melalui penjelasan abstrak.

Selain itu, pendekatan STEM mendorong anak untuk berpikir lintas disiplin. Dalam kegiatan eksperimen warna dan geometri, anak tidak hanya belajar sains (pencampuran warna), tetapi juga matematika (pengelompokan dan pengukuran), teknik (membangun struktur), dan teknologi (menggunakan alat sederhana). Integrasi ini memperkaya pengalaman belajar dan memperluas cara berpikir anak secara sistematis.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Uyulan dan Aslan (2024) yang menunjukkan bahwa kegiatan STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan logis anak usia dini. Penelitian oleh Gaziyeva dan Barkinova (2025) juga menegaskan bahwa metode eksperimen efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis anak melalui kegiatan yang menyenangkan dan bermakna.

Dari sisi implementasi, pembelajaran STEM melalui eksperimen juga menunjukkan dampak positif terhadap motivasi belajar anak. Observasi menunjukkan bahwa anak-anak dalam kelompok eksperimen lebih antusias, aktif bertanya, dan mampu mengkomunikasikan hasil eksperimen mereka. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif, tetapi juga keterampilan sosial dan komunikasi anak.

Dalam perspektif Islam, pembelajaran berbasis eksperimen sejalan dengan nilai-nilai pendidikan yang mendorong manusia untuk berpikir, mengamati, dan memahami ciptaan Allah SWT. QS. Al-Ghashiyah ayat 17–20 mengajak manusia untuk memperhatikan fenomena alam sebagai tanda kebesaran Tuhan. Dengan demikian, pembelajaran STEM dapat menjadi sarana untuk menumbuhkan kesadaran spiritual anak melalui eksplorasi ilmiah yang bermakna.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri merupakan pendekatan yang efektif dan relevan untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis anak usia dini. Pendekatan ini dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran PAUD, terutama di wilayah pedesaan yang masih minim penerapan metode berbasis pengalaman.

#### **d. KESIMPULAN DAN SARAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEM melalui eksperimen warna dan geometri mampu meningkatkan kemampuan berpikir logis anak usia 5–6 tahun. Anak-anak yang mengikuti kegiatan eksperimen lebih aktif dalam mengamati, mengelompokkan, dan menyusun pola dibandingkan dengan anak-anak yang belajar melalui metode ceramah. Mereka juga lebih mudah memahami hubungan sebab-akibat dan menunjukkan antusiasme yang tinggi selama proses pembelajaran.

Metode eksperimen memberikan pengalaman belajar yang nyata dan menyenangkan, sehingga anak lebih mudah memahami konsep yang diajarkan. Kegiatan mencampur warna dan menyusun bentuk geometri terbukti efektif dalam melatih logika dan kreativitas anak. Pembelajaran seperti ini juga membantu anak menjadi lebih percaya diri dan terbiasa berpikir secara sistematis.

Berdasarkan temuan tersebut, pendekatan STEM melalui eksperimen sangat layak diterapkan dalam pembelajaran anak usia dini. Guru dapat mengembangkan kegiatan serupa untuk memperkaya proses belajar di kelas. Orang tua juga bisa mendukung anak dengan aktivitas eksploratif di rumah. Ke depan, pendekatan ini dapat terus dikembangkan agar

pembelajaran di PAUD semakin kontekstual, menyenangkan, dan berdampak nyata bagi perkembangan anak..

## **DAFTAR REFERENSI**

- Uyulan, V., & Aslan, S. (2024). Development of students' critical thinking skills with STEM activities in early childhood science education. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 971–999.
- Gaziyeva, N. Sh., & Barkinova, D. (2025). Methods for developing logical thinking skills in preschool children. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 5(1), 79–80.
- Lobach, N., Isychko, L., & Kirianova, M. (2025). Development of logical thinking of future doctors with the application of logical tasks. *Knowledge Management & E-Learning*, 17(1), 114–129.
- Kizhukarakkatu, J. A. (2025). Pedagogical approaches in STEAM education. In *STEAM Education: Theory and Practice* (pp. 79–102).
- Lestari, A., Tersta, F. W., Firman, F., & Sofyan, S. (2024). Implementation of project-based learning through STEM. *International Journal of Education, Culture, and Society*, 2(3), 175–186.
- Gadde, N., Mohapatra, A., Mody, K., Manukonda, S., Vijay, N., & Idris, R. (2024). Enhancing computational thinking in children through logical puzzles. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 24(1), 877–882.
- Amperawati, L., & Yusnitasari, S. E. (2024). Experimental learning management to improve cognitive aspects of early children. *Journal of Childhood Development*, 4(1), 304–313.
- Sapia, S., Bachtiar, M. Y., & Wahira, W. (2025). Application of experimental methods in science learning to improve early childhood thinking skills. *Pancasila International Journal of Applied Social Science*, 3(1), 116–128.
- Song, J. (2024). A study on the correlation between cognitive bias and logical reasoning ability. *Studies in Psychological Science*, 2(4), 80–85.
- Pakpahan, F. H., & Saragih, M. (2022). Theory of cognitive development by Jean Piaget. *Journal of Applied Linguistics*, 2(2), 55–60.

- Poerwati, C. E., Suastra, I. W., Atmaja, A. W. T., & Tika, I. N. (2025). Urgensi pendidikan anak usia dini ditinjau dari perspektif filsafat pendidikan. *Educational: Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 4(4), 463–469.
- Wasilaturrohmah, S., & Rochmawati, N. I. (2024). Assessing the success of holistic early childhood programs. *Al Hikmah: Journal of Education*, 5(2), 257.
- Dotsenko, S. (2023). Development of intellectual abilities of preschool children by means of STEM education. *The Scientific Notes of the Pedagogical Department*, 52, 43–50.
- Muqaddasxon, U. (2024). Development of cognitive processes of preschool children. *International Journal of Pedagogics*, 4(12), 97–101.
- Novitasari, F., & Rakhmawati, N. I. S. (2020). Pengembangan domino pintar untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis anak usia 4–5 tahun. *Jurnal PAUD Teratai*, 9(2), 3–10.
- Wahyuningsih, U. Z. (2021). Pengenalan warna dan bentuk geometri dengan media balok pada anak usia 5–6 tahun. *Jurnal Education*, 7(2), 410–418.
- Nugraha, M. G., Kidman, G., & Tan, H. (2024). Interdisciplinary STEM education foundational concepts: Implementation for knowledge creation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(10), em2523.
- Hanum, F., & Saragih, M. (2022). Theory of cognitive development by Jean Piaget. *Journal of Applied Linguistics*, 2(2), 55–60.
- Ulfa, H. (2017). Optimalisasi pengembangan multiple intelligences pada anak usia dini di RA Alrosyid Kendal Dander Bojonegoro. *Jurnal Program Studi PGRA*, 5(2), 76–93.
- Supriyanto, S. (2013). *Metodologi penelitian manajemen sumber daya manusia*. Malang: UIN Maliki Press.