

## Efektivitas Pendekatan Difraktif Terhadap Kreativitas Anak Usia Dini dalam Aktivitas Eksperimen Sains

Abdul Gani

Prodi Pendidikan Islam Anak Usia Dini, STIT Palapa Nusantara Lombok, Indonesia 83672

\*Correspondence e-mail: [abganaja@gmail.com](mailto:abganaja@gmail.com)

Diterima: Maret 2026; Revisi: Maret 2026; Diterbitkan: Juni 2026

### Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh terbatasnya kajian empiris mengenai penerapan pendekatan difraktif dalam pembelajaran anak usia dini, khususnya dalam konteks eksperimen sains untuk mengembangkan kreativitas, sementara penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pendekatan inkuiri, berbasis proyek, dan STEAM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pendekatan difraktif terhadap kreativitas anak usia dini dalam aktivitas eksperimen sains. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen nonequivalent control group design. Sampel penelitian berjumlah 55 anak usia 5–6 tahun yang terdiri dari 28 anak pada kelompok eksperimen dan 27 anak pada kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor kreativitas kelompok eksperimen meningkat dari 53 menjadi 78 dengan gain score 25, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 52 menjadi 60 dengan gain score 8, yang menunjukkan peningkatan lebih signifikan pada kelompok eksperimen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan difraktif efektif dalam meningkatkan kreativitas anak usia dini, khususnya pada aspek fluency, flexibility, originality, dan elaboration, melalui pembelajaran eksperimen sains yang mendorong eksplorasi, interaksi, dan konstruksi makna secara aktif, meskipun temuan ini masih terbatas pada konteks dan jumlah sampel tertentu.

**Kata Kunci:** Kreativitas; Anak usia dini; difraktif; aktivitas eksperimen sains

## *The Effectiveness Of The Diffractive Approach Towards Early Children's Creativity In Science Experimental Activities*

### Abstract

This study is motivated by the limited empirical research on the application of the diffractive approach in early childhood education, particularly in the context of science experiments to enhance creativity, while previous studies have predominantly focused on inquiry-based, project-based, and STEAM approaches. This study aims to analyze the effectiveness of the diffractive approach on early childhood creativity in science experiment activities. The research employed a quantitative approach with a quasi-experimental nonequivalent control group design. The sample consisted of 55 children aged 5–6 years, including 28 children in the experimental group and 27 children in the control group. The results showed that the average creativity score in the experimental group increased from 53 to 78 with a gain score of 25, while the control group increased from 52 to 60 with a gain score of 8, indicating a more significant improvement in the experimental group. Therefore, it can be concluded that the diffractive approach is effective in improving early childhood creativity, particularly in the aspects of fluency, flexibility, originality, and elaboration, through science experiment-based learning that promotes exploration, interaction, and active meaning construction, although the findings are still limited to a specific context and sample size.

**Keywords:** Creativity; Early childhood; diffraction; science experiment activities.

**How to Cite:** Gani, A. . (2026). Efektivitas Pendekatan Difraktif Terhadap Kreativitas Anak Usia Dini Dalam Aktivitas Eksperimen Sains. *Reflection Journal*, 6(1), 216-226. <https://doi.org/10.36312/x89t6094>



<https://doi.org/10.36312/x89t6094>

Copyright© 2026, Gani

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



## PENDAHULUAN

Kreativitas merupakan salah satu kemampuan kunci yang mendukung perkembangan kognitif dan sosial anak usia dini. Dalam konteks pendidikan anak usia dini, kreativitas tidak hanya dipahami sebagai kemampuan menghasilkan produk baru, tetapi juga sebagai proses berpikir yang melibatkan eksplorasi ide, imajinasi, serta

kemampuan menghubungkan pengalaman dengan pengetahuan baru. Aktivitas kreatif yang terintegrasi dalam proses pembelajaran terbukti mampu merangsang fungsi eksekutif, meningkatkan fleksibilitas kognitif, serta memperkuat kemampuan pemecahan masalah pada anak (Athanasakou, 2025; Busuttil *et al.*, 2024). Selain itu, pembelajaran yang menggabungkan seni, desain, dan media visual dengan konsep ilmiah memberikan ruang bagi anak untuk mengembangkan kemampuan analitis sekaligus mempertahankan dimensi estetika dan makna kontekstual dalam proses belajar (Voz & Voz, 2024). Dari perspektif sosial, aktivitas kreatif juga berperan dalam meningkatkan interaksi dan komunikasi antar anak melalui kegiatan kolaboratif seperti permainan imajinatif, diskusi kelompok, serta proyek berbasis karya bersama (Haber, 2025). Interaksi tersebut mendorong peningkatan partisipasi belajar, motivasi intrinsik, serta kemampuan regulasi emosi yang pada akhirnya memperkuat keterampilan sosial anak (Argyriadis, 2025). Dalam perspektif budaya historis, kreativitas dipandang sebagai bagian dari perkembangan pribadi yang terbentuk melalui interaksi antara anak dengan lingkungan sosial dan pengalaman belajar yang bermakna (Brèdikytė & Hakkarainen, 2023). Oleh karena itu, desain pembelajaran yang memberikan ruang eksplorasi dan partisipasi aktif bagi anak dinilai penting untuk mengoptimalkan perkembangan kreativitas pada tahap awal kehidupan.

Meskipun kreativitas memiliki peran penting dalam perkembangan anak usia dini, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengembangan kreativitas dalam pembelajaran masih menghadapi sejumlah tantangan. Salah satu tantangan utama adalah terbatasnya praktik pembelajaran yang memberi ruang eksplorasi dan eksperimen bagi anak. Banyak kegiatan pembelajaran masih berorientasi pada hasil akhir, bukan pada proses berpikir kreatif yang terjadi selama aktivitas belajar. Padahal, pembelajaran eksploratif terbukti mampu menumbuhkan kreativitas melalui proses mencoba, bereksperimen, dan menghubungkan berbagai pengalaman belajar (Brèdikytė & Hakkarainen, 2023; Busuttil *et al.*, 2024). Berbagai studi internasional menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis proyek, eksplorasi digital, dan aktivitas maker centered mampu meningkatkan kreativitas anak melalui keterlibatan dalam pemecahan masalah nyata dan desain pengalaman belajar yang bermakna (Busuttil *et al.*, 2024; Kourias, 2022). Dalam konteks pembelajaran sains, aktivitas eksperimen juga terbukti efektif dalam merangsang kreativitas karena memberikan kesempatan bagi anak untuk merancang percobaan, membuat prediksi, serta menguji hipotesis secara langsung (Granone *et al.*, 2025; Gülgün, 2025). Studi lain menunjukkan bahwa pembelajaran sains berbasis inkuiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir divergen melalui eksplorasi berbagai kemungkinan solusi terhadap suatu masalah (Ampartzaki, 2023; Plazar, 2022). Namun demikian, efektivitas pendekatan tersebut sangat bergantung pada desain lingkungan belajar, dukungan pedagogis guru, serta integrasi berbagai media pembelajaran yang mendukung proses eksplorasi kreatif (Fukui *et al.*, 2024; Harrison & Kurz, 2025).

Meskipun berbagai pendekatan pembelajaran eksploratif telah dikembangkan untuk meningkatkan kreativitas anak usia dini, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pendekatan inkuiri, pembelajaran berbasis proyek, atau integrasi STEAM dalam kegiatan eksperimen sains. Penelitian yang mengkaji penerapan pendekatan difraktif dalam konteks pembelajaran anak usia dini masih relatif terbatas. Pendekatan difraktif memandang pembelajaran sebagai proses pembentukan makna yang muncul melalui interaksi antara berbagai elemen seperti materi pembelajaran, artefak, bahasa, pengalaman, dan konteks sosial (Gherardi, 2023). Berbeda dengan pendekatan reflektif yang menekankan evaluasi pengalaman belajar secara internal, pendekatan difraktif menekankan keterhubungan antara berbagai fenomena dan praktik pembelajaran yang saling mempengaruhi dalam proses konstruksi pengetahuan. Pendekatan ini membuka peluang untuk mengintegrasikan berbagai pengalaman belajar melalui eksplorasi

multimodal, interaksi sosial, serta penggunaan berbagai media pembelajaran secara simultan (Gherardi, 2023). Dalam konteks eksperimen sains pada anak usia dini, pendekatan difraktif berpotensi memperkaya proses belajar karena memungkinkan anak untuk membangun pemahaman melalui interaksi antara aktivitas eksperimen, ekspresi kreatif, serta dialog dengan guru dan teman sebaya. Namun demikian, kajian empiris mengenai efektivitas pendekatan difraktif dalam meningkatkan kreativitas anak usia dini, khususnya dalam aktivitas eksperimen sains, masih belum banyak dilakukan sehingga membuka ruang penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pendekatan difraktif terhadap kreativitas anak usia dini dalam aktivitas eksperimen sains. Penelitian ini memfokuskan kajian pada bagaimana desain pembelajaran berbasis difraktif dapat memfasilitasi proses eksplorasi, interaksi, serta konstruksi makna yang mendukung perkembangan kreativitas anak. Kreativitas dalam penelitian ini diukur menggunakan indikator yang umum digunakan dalam pendidikan anak usia dini, yaitu fluency, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi dalam aktivitas eksploratif (Athanasakou, 2025; Granone *et al.*, 2025). Selain itu, penilaian kreativitas juga mempertimbangkan aspek proses seperti kemampuan pemecahan masalah, inisiatif dalam eksplorasi, kolaborasi, serta kemampuan mengkomunikasikan ide secara multimodal dalam kegiatan eksperimen sains (Gani A, 2025). Ruang lingkup penelitian dibatasi pada implementasi pendekatan difraktif dalam kegiatan eksperimen sains berbasis eksplorasi yang dirancang untuk anak usia dini. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan model pembelajaran inovatif yang mampu mengintegrasikan eksplorasi ilmiah dengan pengembangan kreativitas pada tahap pendidikan awal.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experimental nonequivalent control group design* untuk menilai efektivitas pendekatan difraktif terhadap kreativitas anak usia dini dalam aktivitas eksperimen sains. Desain quasi-eksperimental banyak digunakan dalam penelitian pendidikan ketika randomisasi penuh sulit dilakukan karena keterbatasan operasional dalam lingkungan sekolah atau lembaga pendidikan anak usia dini. Dalam konteks ini, peserta penelitian berasal dari kelas yang telah terbentuk sehingga pembagian kelompok tidak dilakukan secara acak, tetapi tetap memungkinkan perbandingan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk menilai dampak intervensi pembelajaran (Nelmira *et al.*, 2023; Putriana *et al.*, 2023; Rosba *et al.*, 2023). Desain *nonequivalent control group* memungkinkan peneliti mengevaluasi perubahan hasil belajar melalui pengukuran sebelum dan sesudah intervensi. Pendekatan ini umum digunakan untuk menilai efektivitas strategi pembelajaran yang bertujuan meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan hasil belajar siswa dalam berbagai konteks pendidikan (Rosba *et al.*, 2023; Wati *et al.*, 2022). Melalui desain ini, kelompok eksperimen menerima perlakuan berupa pembelajaran eksperimen sains berbasis pendekatan difraktif, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran sains konvensional. Penggunaan *pretest* dan *posttest* memungkinkan peneliti mengidentifikasi perubahan kreativitas anak sebelum dan setelah penerapan intervensi pembelajaran. Desain ini memberikan dasar yang lebih kuat dalam mengevaluasi dampak pembelajaran karena memungkinkan kontrol terhadap perbedaan awal antar kelompok melalui analisis kovariat (Rosba *et al.*, 2023; Utami *et al.*, 2023). Pendekatan tersebut juga meningkatkan validitas interpretasi hasil dengan membandingkan perubahan skor kreativitas antara kelompok eksperimen dan kontrol.

**Tabel 1.** Desain *Quasi-Eksperimen Nonequivalent Control Group*

| Kelompok   | Pretest | Perlakuan                                             | Posttest |
|------------|---------|-------------------------------------------------------|----------|
| Eksperimen | 01      | Pendekatan difraktif dalam aktivitas eksperimen sains | 02       |
| Kontrol    | 03      | Pembelajaran sains konvensional                       | 04       |

Melalui desain ini, efektivitas pendekatan difraktif dianalisis dengan membandingkan perubahan skor kreativitas antara kedua kelompok setelah intervensi pembelajaran dilakukan.

Subjek penelitian adalah anak usia dini yang mengikuti kegiatan pembelajaran sains pada lembaga Raudlatul Atfal (RA) Hidayatussibyan NW Sengkerang. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu memilih kelas yang memiliki karakteristik pembelajaran dan kurikulum yang relatif serupa sehingga memungkinkan perbandingan yang lebih seimbang antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Jumlah sampel dalam penelitian quasi eksperimen pendidikan perlu mempertimbangkan kekuatan statistik dan stabilitas estimasi efek intervensi. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa desain *nonequivalent control group* dengan analisis kovariat membutuhkan jumlah sampel yang memadai agar perbedaan hasil pembelajaran dapat terdeteksi secara signifikan (Rosba *et al.*, 2023; Utami *et al.*, 2023). Oleh karena itu penelitian ini melibatkan dua kelompok kelas yang terdiri dari satu kelompok eksperimen 28 anak dan satu kelompok kontrol 27 anak. Kelompok eksperimen terdiri dari anak yang mengikuti pembelajaran eksperimen sains dengan pendekatan difraktif, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran sains konvensional yang umum diterapkan di kelas. Anak yang terlibat berada pada rentang usia 5–6 tahun, yaitu tahap perkembangan yang ditandai dengan meningkatnya kemampuan eksplorasi, imajinasi, dan pengembangan ide kreatif. Karakteristik tersebut menjadikan aktivitas eksperimen sains sebagai konteks yang sesuai untuk mengamati perkembangan kreativitas anak. Untuk memastikan kesetaraan awal antar kelompok, seluruh peserta mengikuti pengukuran pretest kreativitas sebelum intervensi dilakukan. Data pretest kemudian digunakan dalam analisis statistik untuk mengontrol perbedaan kondisi awal antar kelompok melalui teknik analisis kovariat.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah rubrik observasi kreativitas anak yang digunakan untuk menilai perilaku kreatif anak selama aktivitas eksperimen sains. Penilaian kreativitas didasarkan pada empat indikator utama yang umum digunakan dalam penelitian kreativitas, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Keempat indikator tersebut menggambarkan kemampuan anak dalam menghasilkan ide, mencoba berbagai pendekatan, menghasilkan gagasan unik, serta mengembangkan ide secara lebih rinci selama kegiatan eksperimen (Erlande & Chotimah, 2023; Rosba *et al.*, 2023). Rubrik observasi disusun dalam bentuk skala penilaian empat tingkat yang menggambarkan tingkat perkembangan kreativitas anak selama aktivitas eksperimen. Skor diberikan berdasarkan perilaku yang ditunjukkan anak saat melakukan eksplorasi bahan, mengemukakan ide, serta memecahkan masalah sederhana yang muncul dalam proses eksperimen. Instrumen ini dikembangkan melalui proses validasi isi oleh pakar pendidikan anak usia dini dan pendidikan sains untuk memastikan kesesuaian indikator dengan karakteristik perkembangan anak. Uji reliabilitas instrumen dilakukan menggunakan koefisien *Cronbach Alpha* untuk memastikan konsistensi internal antar indikator penilaian. Nilai reliabilitas yang memenuhi kriteria menunjukkan bahwa instrumen memiliki stabilitas pengukuran yang memadai dalam menilai kreativitas anak dalam aktivitas eksperimen sains. Prosedur penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap. Pada tahap awal, peneliti melakukan pretest untuk mengukur tingkat kreativitas awal anak pada kedua kelompok. Selanjutnya, kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran eksperimen sains menggunakan pendekatan difraktif yang menekankan

eksplorasi fenomena, interaksi antara anak dan lingkungan, serta refleksi terhadap pengalaman eksperimen. Sementara itu, kelompok kontrol mengikuti pembelajaran sains dengan metode konvensional yang lebih berfokus pada penjelasan guru dan aktivitas demonstrasi. Setelah periode pembelajaran selesai, kedua kelompok mengikuti posttest untuk mengukur perubahan kreativitas anak setelah intervensi pembelajaran.

Analisis data dilakukan secara bertahap untuk mengevaluasi efektivitas pendekatan difraktif terhadap kreativitas anak usia dini. Tahap pertama adalah analisis statistik deskriptif yang bertujuan menggambarkan karakteristik data penelitian, termasuk nilai rata-rata, standar deviasi, serta rentang skor kreativitas pada kelompok eksperimen dan kontrol. Analisis ini memberikan gambaran awal mengenai distribusi data sebelum dilakukan pengujian hipotesis. Tahap kedua adalah uji prasyarat analisis statistik. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro Wilk test untuk memastikan bahwa distribusi data mengikuti pola distribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians menggunakan Levene test untuk memastikan bahwa varians antar kelompok relatif sama. Kedua uji ini penting untuk menentukan kelayakan penggunaan analisis parametrik dalam penelitian pendidikan (Rosba et al., 2023; Wati et al., 2022). Tahap ketiga adalah pengujian efektivitas intervensi menggunakan *Analysis of Covariance* (ANCOVA). Analisis ini digunakan untuk membandingkan skor kreativitas posttest antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan mengontrol pengaruh skor pretest sebagai kovariat. Penggunaan ANCOVA memungkinkan peneliti mengurangi bias yang disebabkan oleh perbedaan kemampuan awal antar kelompok sehingga estimasi pengaruh intervensi menjadi lebih akurat (Rosba et al., 2023). Selain uji signifikansi statistik, penelitian ini juga menghitung *effect size* menggunakan Cohen's d untuk mengetahui besarnya pengaruh pendekatan difraktif terhadap kreativitas anak. *Effect size* memberikan informasi tambahan mengenai kekuatan dampak intervensi pembelajaran, sehingga interpretasi hasil penelitian tidak hanya bergantung pada nilai signifikansi statistik tetapi juga pada besarnya pengaruh yang dihasilkan oleh pendekatan pembelajaran yang diterapkan.

## HASIL DAN DISKUSI

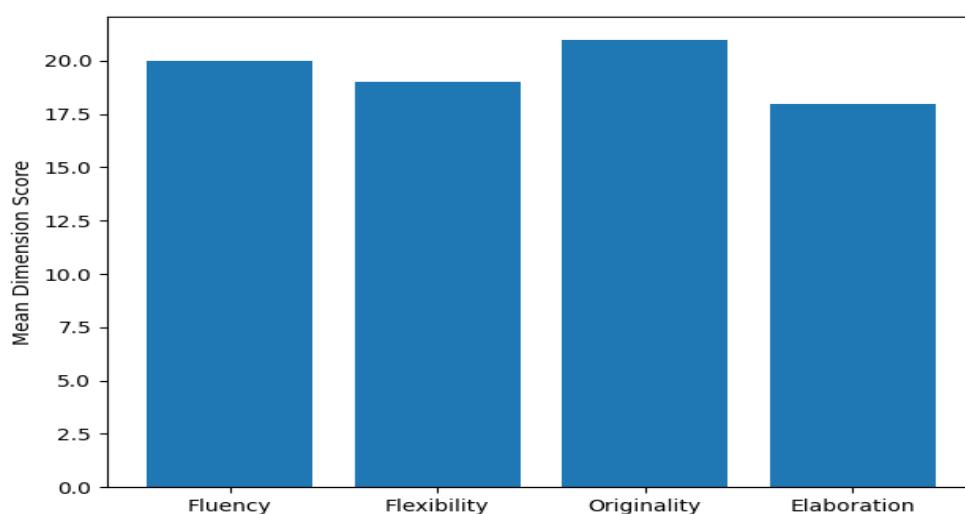
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan difraktif memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kreativitas anak usia dini dalam aktivitas eksperimen sains. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa skor rata-rata kreativitas pada kelompok eksperimen meningkat dari 53 pada tahap pretest menjadi 78 pada tahap posttest. Sebaliknya, kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan dari 52 menjadi 60. Pola ini juga terlihat secara visual pada Gambar 1, yang memperlihatkan perbedaan peningkatan skor antara kedua kelompok setelah intervensi pembelajaran dilakukan. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan difraktif mampu menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendorong anak untuk mengeksplorasi fenomena sains secara aktif. Anak terlibat dalam aktivitas observasi, percobaan, dan diskusi sederhana yang memungkinkan mereka menghasilkan berbagai gagasan baru selama kegiatan eksperimen. Kondisi ini memungkinkan berkembangnya kemampuan berpikir divergen yang merupakan komponen utama kreativitas. Peningkatan skor kreativitas pada kelompok eksperimen terjadi karena pendekatan difraktif memberikan ruang bagi anak untuk mencoba berbagai kemungkinan selama proses eksperimen, sehingga anak dapat mengembangkan ide secara lebih bebas. Aktivitas eksplorasi yang bersifat terbuka juga mendorong anak untuk melakukan percobaan ulang, mengamati perubahan yang terjadi, serta mengemukakan interpretasi sederhana terhadap fenomena yang mereka temui.

**Tabel 1.** Rata-rata Skor Kreativitas Anak pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

| Group | Pretest Mean | Posttest Mean | Gain Score |
|-------|--------------|---------------|------------|
|-------|--------------|---------------|------------|

|                    |    |    |    |
|--------------------|----|----|----|
| Control Group      | 52 | 60 | 8  |
| Experimental Group | 53 | 78 | 25 |

Temuan ini sejalan dengan teori kreativitas yang menyatakan bahwa kreativitas merupakan kemampuan menghasilkan gagasan baru yang bernilai melalui proses eksplorasi ide dan pemecahan masalah (Atiku & Anane-Simon, 2022; Katz-Buonincontro & Kettler, 2025; Mahmoud *et al.*, 2022). Dalam literatur pendidikan, kreativitas dipahami sebagai proses berpikir yang melibatkan fluency, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi gagasan. Aktivitas eksperimen sains menyediakan konteks yang mendukung perkembangan keempat aspek tersebut karena anak terlibat langsung dalam proses pengamatan dan penemuan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa eksplorasi sains yang berbasis inquiry dapat meningkatkan kreativitas karena siswa dilibatkan dalam proses merumuskan pertanyaan, merancang percobaan, serta menafsirkan hasil pengamatan (Frueh, 2024; Tariq, 2024). Hasil penelitian ini memiliki kesamaan dengan temuan yang dilaporkan oleh Mahmoud *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa kreativitas dapat berkembang melalui desain pembelajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan berbagai ide lintas disiplin. Kesamaan tersebut terlihat pada pola peningkatan kreativitas yang terjadi ketika pembelajaran memberi ruang bagi eksplorasi dan refleksi. Dengan demikian, pendekatan difraktif dapat dipahami sebagai strategi pembelajaran yang mendukung proses eksplorasi kreatif melalui pengalaman eksperimen sains yang terstruktur namun tetap terbuka bagi inisiatif anak.



**Gambar 1.** Skor Dimensi Kreativitas pada Kelompok Eksperimen

Temuan kedua menunjukkan bahwa peningkatan kreativitas tidak hanya terjadi pada skor total, tetapi juga pada beberapa dimensi kreativitas yang diukur dalam penelitian ini. Analisis pada Gambar 2 menunjukkan bahwa dimensi fluency dan flexibility mengalami peningkatan paling besar pada kelompok eksperimen setelah intervensi pembelajaran dilakukan. *Fluency* terlihat dari kemampuan anak menghasilkan lebih banyak ide selama aktivitas eksperimen, seperti mengajukan berbagai pertanyaan atau mencoba berbagai cara untuk melakukan percobaan. *Flexibility* terlihat dari kemampuan anak menggunakan berbagai pendekatan ketika menghadapi fenomena eksperimen. Selain itu, dimensi *originality* juga mengalami peningkatan yang terlihat dari munculnya gagasan yang berbeda dari teman sebaya ketika anak mencoba variasi percobaan. Sementara itu, dimensi *elaboration* meningkat dalam bentuk kemampuan anak menjelaskan hasil pengamatan mereka secara lebih rinci. Peningkatan pada berbagai dimensi kreativitas ini menunjukkan bahwa aktivitas eksperimen sains

memungkinkan anak untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif secara multidimensional. Aktivitas eksperimen memberikan kesempatan bagi anak untuk mengamati fenomena secara langsung, mencoba berbagai kemungkinan solusi, serta merefleksikan pengalaman belajar mereka melalui diskusi sederhana dengan guru dan teman sebaya.

Temuan ini didukung oleh literatur yang menjelaskan bahwa kreativitas berkembang melalui proses kombinasi ide serta kemampuan menghubungkan berbagai konsep yang berbeda secara koheren (Atiku & Anane-Simon, 2022; Myers, 2022). Dalam konteks pembelajaran sains, aktivitas eksperimen dapat memicu proses tersebut karena anak dihadapkan pada fenomena yang membutuhkan interpretasi dan eksplorasi lebih lanjut. Studi yang dilakukan oleh Dias & Candeias, (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran yang mendorong eksplorasi konsep melalui kegiatan praktis dapat meningkatkan fleksibilitas berpikir siswa. Selain itu, Tariq, (2024) menegaskan bahwa kreativitas berkembang ketika peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan eksplorasi dan refleksi terhadap pengalaman belajar mereka. Temuan penelitian ini memiliki kesamaan dengan studi yang meneliti pembelajaran berbasis proyek sains yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam aktivitas eksperimen dapat meningkatkan kemampuan menghasilkan ide yang beragam. Namun demikian, penelitian ini juga menunjukkan bahwa peningkatan dimensi elaboration masih lebih rendah dibandingkan dimensi lainnya. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh tahap perkembangan kognitif anak usia dini yang masih berada pada fase awal dalam mengembangkan kemampuan penalaran yang lebih kompleks. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran yang lebih berkelanjutan mungkin diperlukan untuk mengembangkan kemampuan elaborasi secara lebih mendalam.

Temuan ketiga menunjukkan bahwa aktivitas eksperimen sains berperan sebagai konteks pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kreativitas anak usia dini. Kegiatan eksperimen dalam penelitian ini melibatkan proses observasi, percobaan sederhana, dan diskusi yang mendorong anak untuk mengajukan hipotesis awal mengenai fenomena yang diamati. Anak kemudian mencoba berbagai cara untuk memverifikasi hipotesis tersebut melalui percobaan sederhana menggunakan bahan yang tersedia di kelas. Proses ini memungkinkan anak mengalami secara langsung bagaimana gagasan ilmiah terbentuk melalui percobaan dan refleksi. Aktivitas tersebut juga memunculkan hambatan epistemik sederhana, misalnya ketika hasil percobaan tidak sesuai dengan dugaan awal anak. Situasi ini mendorong anak untuk mencoba kembali atau mencari penjelasan lain terhadap fenomena yang mereka amati. Dengan demikian, proses eksperimen sains tidak hanya berfungsi untuk memahami konsep ilmiah dasar, tetapi juga berfungsi sebagai sarana pengembangan kreativitas melalui eksplorasi ide dan pemecahan masalah.

Literatur menunjukkan bahwa eksplorasi sains umumnya menggunakan pendekatan inquiry-based learning, problem-based learning, dan design thinking yang menekankan proses iterasi, eksperimen, dan refleksi sebagai bagian dari pembelajaran (Asrifan *et al.*, 2025; Cleveland-Innes & Hawryluk, 2022; Frueh, 2024). Model pembelajaran tersebut mendorong siswa untuk mengembangkan pemahaman melalui proses percobaan dan diskusi. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Myers (2022) yang menyatakan bahwa kreativitas berkembang ketika peserta didik menghadapi situasi yang menuntut mereka menghubungkan berbagai konsep untuk menjelaskan fenomena tertentu. Penelitian yang dilakukan oleh Fajrina *et al.* (2023) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dalam konteks STEMS dapat meningkatkan kreativitas siswa melalui aktivitas desain eksperimen dan evaluasi hasil percobaan. Kesamaan dengan penelitian ini terletak pada penggunaan aktivitas eksperimen sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Namun

penelitian ini memiliki perbedaan konteks karena difokuskan pada pendidikan anak usia dini yang memiliki karakteristik perkembangan kognitif yang berbeda dengan siswa pada tingkat pendidikan yang lebih tinggi.

Temuan keempat menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran yang bersifat konstruktivistik memiliki peran penting dalam mengaktualisasikan kreativitas anak selama aktivitas eksperimen sains. Dalam penelitian ini, guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan pertanyaan pemantik dan menyediakan bahan eksperimen, sementara anak diberi kesempatan untuk mengeksplorasi fenomena secara aktif. Interaksi antara anak dan guru selama proses eksperimen menciptakan suasana belajar yang kolaboratif. Anak dapat berdiskusi dengan teman sebaya mengenai hasil pengamatan mereka serta membandingkan berbagai kemungkinan penjelasan terhadap fenomena yang diamati. Interaksi sosial ini memperkaya proses berpikir kreatif karena anak dapat mengembangkan gagasan mereka melalui pertukaran ide dengan orang lain. Lingkungan pembelajaran yang terbuka terhadap diskusi dan eksplorasi juga meningkatkan kepercayaan diri anak untuk mengemukakan ide yang berbeda.

Temuan ini didukung oleh teori konstruktivistik yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi antara individu, pengalaman belajar, dan lingkungan sosial (Cleveland-Innes & Hawryluk, 2022; Katz-Buonincontro & Kettler, 2025). Dalam kerangka ini, pembelajaran yang berpusat pada peserta didik memberikan kesempatan bagi anak untuk mengembangkan pemahaman melalui pengalaman langsung dan refleksi terhadap pengalaman tersebut. Model komunitas pembelajaran seperti *Community of Inquiry* menunjukkan bahwa kombinasi presensi kognitif, sosial, dan pengajaran dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendukung pemikiran tingkat tinggi dan eksplorasi ide (Cleveland-Innes & Hawryluk, 2022). Selain itu, studi mengenai pembelajaran berbasis proyek menunjukkan bahwa kolaborasi dan diskusi kelompok dapat memperkuat kreativitas siswa melalui proses berbagi gagasan dan evaluasi bersama (Shohel et al., 2024). Hasil penelitian ini memiliki kesamaan dengan studi tersebut karena menunjukkan bahwa kreativitas berkembang ketika anak berada dalam lingkungan belajar yang mendukung eksplorasi dan kolaborasi. Namun demikian, literatur juga mengingatkan bahwa implementasi pendekatan konstruktivistik memerlukan desain pembelajaran yang seimbang antara eksplorasi mandiri dan *scaffolding instruksional* agar proses belajar tetap terarah (Shohel et al., 2024; Zhao, 2022).

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan difraktif efektif dalam meningkatkan kreativitas anak usia dini dalam aktivitas eksperimen sains. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan skor kreativitas yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol setelah intervensi pembelajaran dilakukan. Peningkatan ini terlihat pada skor total kreativitas serta pada beberapa dimensi kreativitas utama seperti fluency, flexibility, originality, dan elaboration. Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas eksperimen sains yang dirancang melalui pendekatan difraktif mampu menciptakan pengalaman belajar yang mendorong eksplorasi ide, pemecahan masalah sederhana, dan refleksi terhadap fenomena yang diamati oleh anak.

Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa eksplorasi sains berfungsi sebagai konteks pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kreativitas. Aktivitas eksperimen memungkinkan anak mengajukan pertanyaan, mencoba berbagai kemungkinan, serta merekonstruksi pemahaman mereka melalui percobaan sederhana. Proses ini memperkuat perkembangan berpikir divergen dan kemampuan menghasilkan gagasan baru. Selain itu, lingkungan pembelajaran yang bersifat konstruktivistik, dengan guru sebagai fasilitator dan anak sebagai agen aktif pembelajaran, terbukti mendukung

perkembangan kreativitas melalui interaksi sosial, diskusi, dan kolaborasi selama kegiatan eksperimen.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penguatan bukti empiris bahwa pendekatan pembelajaran yang menekankan eksplorasi sains dapat menjadi strategi efektif untuk mengembangkan kreativitas anak usia dini. Penelitian ini juga memperluas literatur mengenai pembelajaran kreatif dalam pendidikan anak usia dini dengan menunjukkan bagaimana pendekatan difraktif dapat diintegrasikan dalam aktivitas eksperimen sains sederhana di lingkungan kelas. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan praktik pedagogis yang mendukung pembelajaran sains berbasis eksplorasi pada pendidikan anak usia dini.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, terutama terkait ukuran sampel yang masih terbatas pada satu konteks lembaga pendidikan anak usia dini serta durasi intervensi yang relatif singkat. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan sampel, melibatkan berbagai konteks pendidikan yang berbeda, serta menggunakan desain longitudinal untuk mengkaji dampak jangka panjang pendekatan difraktif terhadap perkembangan kreativitas dan kemampuan berpikir ilmiah anak.

## REKOMENDASI

Berdasarkan temuan penelitian, beberapa rekomendasi dapat disampaikan. Pertama, guru pendidikan anak usia dini perlu mengintegrasikan aktivitas eksperimen sains sederhana dalam pembelajaran untuk memberikan kesempatan kepada anak mengeksplorasi fenomena secara langsung. Kedua, pendekatan difraktif dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran yang mendorong anak untuk berpikir kreatif melalui proses observasi, percobaan, dan refleksi terhadap pengalaman belajar. Ketiga, pengembangan kurikulum pendidikan anak usia dini dapat memasukkan aktivitas eksplorasi sains sebagai bagian dari strategi pembelajaran untuk mendukung pengembangan kreativitas dan keterampilan berpikir ilmiah sejak dini.

## ACKNOWLEDGMENT

Penulis menyampaikan terima kasih kepada RA Hidayatussibyan NW Sengkerang yang telah memberikan izin dan dukungan selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga mengapresiasi kontribusi guru dan peserta didik yang telah berpartisipasi dalam kegiatan penelitian ini sehingga data penelitian dapat diperoleh dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ampartzaki, M. (2023). *Utilizing Creative and Critical Thinking to Build Knowledge and Comprehension Through Inquiry-Based and Art-Based Learning: A Practical Tool for Teaching Local History in Pre-Primary and Primary Education*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.112688>
- Argyriadis, A. (2025). *Project-Based Mental Health Literacy for Preschool and Primary School Children*. 59–82. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-8231-9.ch003>
- Asrifan, A., Octaberliana, L. R., Nursyam, N., Sudiati, R., Tasni, N., & Pajarianto, H. (2025). *Constructivism and Robotics*. 39–68. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6165-8.ch003>
- Athanasekou, M. (2025). *Modern Art Meets Early Math*. 259–286. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-4957-2.ch009>
- Atiku, S. O., & Anane-Simon, R. (2022). *Stimulating Creativity and Innovation Through Apt Educational Policy*. 113–133. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7963-3.ch006>
- Brédikyté, M., & Hakkarainen, P. (2023). *Reconstructing the Vygotskian Vision of Play, Learning and Development in Early Childhood*. 61–83.

- <https://doi.org/10.23865/noasp.191.ch4>
- Busuttil, L., Vassallo, D., & Schembri, P. J. (2024). *Computational Thinking*. 27–54. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-4542-9.ch002>
- Cleveland-Innes, M., & Hawryluk, J. (2022). *Designing Online Learning Communities*. 1–17. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9\\_82-1](https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_82-1)
- Dias, D., & Candeias, T. (2023). *Can Creativity Be Taught and/or Learned? A Sketch From Higher Education Learning Outcomes*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.112365>
- Erlande, R., & Chotimah, U. (2023). *The Effect of the Application of the Treffinger Model on Creative Thinking Ability in Pancasila and Civic Education Class VII SMPN 17 Palembang*. 496–504. [https://doi.org/10.2991/978-2-38476-096-1\\_55](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-096-1_55)
- Fajrina, S., Lufri, L., Ahda, Y., & Alberida, H. (2023). *Validity of Project Learning Model Based on STEMS to Improve Creativity in the 21st Century*. 9–17. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-166-1\\_3](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-166-1_3)
- Frueh, J. (2024). *Pedagogies of Creativity*. 186–204. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780197544891.013.12>
- Fukui, M., Kuroda, M., Amemiya, K., Maeda, M., Kumar, R., & Yadav, U. (2024). *A Study on the Relationship Between Japanese School Teacher Attitudes Toward Inquiry-Based Learning and Their Creativity*. 22–41. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8217-2.ch002>
- Gani A. (2025). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Menggunakan Collaborative Learning Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Reaksi Redoks. *FONDATIA*, 9(September 2025), 656–672. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v9i3.5890>
- Gherardi, S. (2023). *At the Crossroad of Phenomenology and Feminist New Materialism*. 310–329. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780192865755.013.17>
- Granone, F., Petersen, J. E., & Michaelsen, B. (2025). *Exploring Creativity and Inquiry Through Digital Microscopy: Designing an Exhibition in Early Childhood Education*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1012335>
- Gülgün, C. (2025). *Astronomy Education in Preschool: Foundations of Early Scientific Thinking*. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub1044.c4162>
- Haber, A. S. (2025). *Children's Conversations With Teachers and Caregivers Foster Early Learning, Engagement, and Persistence in STEM*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1012334>
- Harrison, N. E., & Kurz, C. (2025). *Fostering Science Learning for Deaf Children in Early Childhood*. 259–288. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9127-3.ch008>
- Katz-Buonincontro, J., & Kettler, T. (2025). *Tracing the Educational Arc of Creativity*. 17–32. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780197698181.013.0001>
- Kourias, S. (2022). *Control Technologies as Mind-Tools*. 109–131. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3861-9.ch006>
- Mahmoud, A. B., Grigoriou, N., & Ball, J. (2022). *Breathing Life Into Marketing Scholarship Through Creativity Learning and Teaching*. 176–194. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9542-8.ch011>
- Myers, D. (2022). *Leonardo Da Vinci's Apprentices Or Tinkering Belles and Boys at Ludic Play?* 245–260. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-94724-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-94724-8_14)
- Nelmira, W., Ernawati, E., & Aryati, Y. (2023). *Implementation of Research-Based Learning Using Video Media to Increase Creativity in Machine Embroidery Learning* (pp. 1455–1460). [https://doi.org/10.2991/978-2-494069-35-0\\_175](https://doi.org/10.2991/978-2-494069-35-0_175)
- Plazar, J. (2022). *The Significance of the Constructivist Approach in Preschool Science Education*. 325–338. <https://doi.org/10.26493/978-961-293-134-6.325-338>
- Putriana, D., Nashiha, J. U., Pramesti, Y. P., & Ciptanurani, C. (2023). *The Effectiveness of Nutrition Comic, Cards and Video on Nutritional Knowledge of Elementary School*

- Students in Sebatik Island, North Kalimantan.* 309–314. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-190-6\\_40](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-190-6_40)
- Rosba, E., Jamaluddin, A., & Widian, R. (2023). *Students Creativity Through Digital Mind Map* (pp. 249–257). [https://doi.org/10.2991/978-2-38476-056-5\\_27](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-056-5_27)
- Shohel, M. M. C., Ashrafuzzaman, M., Ahmed, S. B., Tasnim, N., Akter, T., Islam, G. M. R., Siddik, M. A. B., & Mitu, S. R. (2024). *Participatory Pedagogical Approaches in Higher Education: Understanding From the Practices in Bangladesh, the UK and the USA.* <https://doi.org/10.5772/intechopen.114070>
- Tariq, M. U. (2024). *Enhancing Students and Learning Achievement as 21st-Century Skills Through Transdisciplinary Approaches.* 220–257. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3699-1.ch007>
- Utami, A. S., Kaniawati, I., & Sriyati, S. (2023). *Citizen Science: Fostering Creative Thinking in Environmental Education.* 255–260. [https://doi.org/10.2991/978-2-38476-052-7\\_29](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-052-7_29)
- Voz, A., & Voz, A. M. (2024). *Visual Arts Literacies and Neuroaesthetics.* 245–268. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3184-2.ch009>
- Wati, P., Yustina, Y., Mardatilla, Mahadi, I., & Syafii, W. (2022). *The Effectiveness of Problem-Based Learning Through E-Learning on Students' Critical Thinking Skills During the COVID-19 Pandemic.* 177–187. [https://doi.org/10.2991/978-2-494069-67-1\\_20](https://doi.org/10.2991/978-2-494069-67-1_20)
- Zhao, Q. (2022). *The Internal and External Obstacles of the Creativity in Education in Hong Kong.* 2778–2786. [https://doi.org/10.2991/978-2-494069-89-3\\_317](https://doi.org/10.2991/978-2-494069-89-3_317)