

**Implementasi Pembelajaran Berbasis Steam Melalui
Proyek Kincir Angin Pada Anak Usia 5-6 Tahun Di TK Rancabogo**

Resti Widiyanti¹, Dindin Abdul Muiz Lidinillah², Qonita³

Info Artikel

Abstract

Keywords:

STEAM; Windmill-
Making- Project;
Learning
Implementation;
Early Childhood
Education;

This study aimed to describe the implementation of Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM)-based learning through a windmill-making project for children aged 5–6 years at TK PGRI Rancabogo. The study employed a qualitative approach involving 10 children in Group B aged 5–6 years and one classroom teacher as the research participants. Data were collected through observation, interviews, and documentation. Data analysis followed the Miles, Huberman, and Saldaña model, including data condensation, data display, and conclusion drawing. The findings revealed that the windmill-making project successfully integrated the five STEAM components into a unified learning activity. The Science component was reflected in children's observations of the relationship between wind and the movement of the windmill. Technology was demonstrated through the use of various tools and materials during the construction process. Engineering emerged as children designed, assembled, tested, and refined the windmill to function properly. Art was represented through children's selection of colors and the creation of diverse windmill designs based on their creativity. Mathematics was integrated through activities involving the identification of geometric shapes, counting the number of sides, and comparing the speed of the windmill's rotation. Overall, the project provided meaningful, hands-on learning experiences that actively engaged children while integrating STEAM concepts in an authentic learning context.

Kata kunci: STEAM;
Proyek Pembuatan
Kincir Angin;
Implementasi
Pembelajaran;
Anak Usia Dini;

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi pembelajaran berbasis Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) melalui proyek pembuatan kincir angin pada anak usia 5–6 tahun di TK PGRI Rancabogo. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan subjek penelitian terdiri atas 10 anak kelompok B usia 5–6 tahun dan 1 orang guru kelas. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan model Miles, Huberman, dan Saldaña yang meliputi kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM melalui proyek pembuatan kincir angin mampu mengintegrasikan unsur Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics dalam satu kegiatan pembelajaran yang utuh. Unsur Science terlihat ketika anak mengamati hubungan antara hembusan angin dan putaran kincir. Unsur Technology

¹ Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Pendidikan Indonesia, Tasikmalaya, Indonesia
Email: restiwidiyanti.22@upi.edu

² Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, Tasikmalaya, Indonesia
Email: dindin_a_muiz@upi.edu

³ Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Pendidikan Indonesia, Tasikmalaya, Indonesia
Email: qonita@upi.edu

muncul melalui penggunaan berbagai alat dan bahan dalam pembuatan kincir. Unsur Engineering tampak saat anak merancang, merakit, serta memperbaiki kincir agar dapat berfungsi dengan baik. Unsur Art terlihat melalui kegiatan memilih warna dan menghasilkan karya yang beragam. Sementara itu, unsur Mathematics muncul ketika anak mengenal bentuk geometri, menghitung jumlah sisi, dan membandingkan putaran kincir. Temuan tersebut menunjukkan bahwa proyek pembuatan kincir angin memberikan pengalaman belajar yang konkret, aktif, dan bermakna bagi anak usia dini melalui integrasi unsur-unsur STEAM dalam kegiatan pembelajaran.

Artikel Histori:

Disubmit:
27 Juni 2026

Direvisi:
03 Agustus 2026

Diterima:
04 Agustus 2026

Dipublish:
06 Agustus 2026

Cara Mensitasi Artikel: Widiyanti, R., Lidinillah, D. A. M., & Qonita. (2026). Implementasi pembelajaran berbasis STEAM melalui proyek kincir angin pada anak usia 5–6 tahun di TK Rancabogo, Jurnal Ar-Raihanah, 6 (2), 1035-1045, <https://doi.org/10.53398/araihanah.v6i2.1177>

Korepondensi Penulis: Resti Widiyanti, restiwidiyanti.22@upi.edu

DOI : <https://doi.org/10.53398/araihanah.v6i2.1179>

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



© 2026 by the author(s)

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik tidak hanya menguasai kemampuan akademik, tetapi juga memiliki berbagai keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan tantangan global. Salah satu kompetensi yang perlu dikedepikan adalah keterampilan 4C (*critical thinking, creativity, communication, dan collaboration*). Keterampilan tersebut penting untuk membantu anak berpikir kritis, mengemukakan ide secara kreatif, berkomunikasi secara efektif, serta bekerja sama dengan orang lain dalam berbagai situasi pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran pada anak usia dini perlu dirancang melalui kegiatan yang memberikan kesempatan kepada anak untuk aktif bereksplorasi, berkolaborasi, dan memecahkan masalah secara nyata. Salah satu pendekatan yang dianggap sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM). Pendekatan ini mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam kegiatan pembelajaran yang mendorong anak untuk mengamati, mengeksplorasi, melakukan percobaan, serta memecahkan masalah secara kreatif. Penerapan pembelajaran STEAM juga memberikan dampak positif terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi pada anak usia dini (Sukmawati et al., 2023)

Pembelajaran pada anak usia dini hendaknya dilaksanakan melalui kegiatan bermain yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak. Namun, dalam praktiknya masih ditemukan pembelajaran yang berpusat pada guru dan kurang memberikan kesempatan kepada anak untuk bereksplorasi secara aktif. Kondisi tersebut dapat mengurangi keterlibatan anak dalam proses belajar. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu memfasilitasi anak untuk belajar melalui pengalaman langsung, salah satunya melalui penerapan pendekatan STEAM. Selain itu, integrasi unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam suatu proyek pembelajaran memungkinkan anak membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung serta mengembangkan keterampilan berpikir, kreativitas, dan pemecahan masalah (Wittayakhom & Piriyasurawong, 2020)

Salah satu kegiatan yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEAM pada anak usia dini adalah proyek pembuatan kincir angin. Proyek ini memungkinkan terintegrasinya lima unsur STEAM secara nyata dalam satu kegiatan pembelajaran. Unsur *Science* (sains) terlihat ketika anak mengamati hubungan antara hembusan angin dan gerakan baling-baling kincir. Unsur *Technology* (teknologi) tampak melalui penggunaan berbagai alat dan bahan sederhana sebagai sarana untuk membuat kincir angin. Unsur *Engineering* (rekayasa) muncul saat anak merancang, menyusun, dan merakit bagian-bagian kincir agar dapat berputar dengan baik. Unsur *Art* (seni) diwujudkan melalui kegiatan menghias dan memilih warna maupun bentuk kincir sesuai kreativitas anak. Sementara itu, unsur *Mathematics* (matematika) dikenalkan melalui kegiatan mengenal bentuk geometri, menghitung jumlah baling-baling, serta membandingkan ukuran bagian-bagian kincir. Pembelajaran STEAM pada anak usia dini umumnya dilaksanakan melalui kegiatan berbasis proyek (*project-based learning*) karena memberikan kesempatan kepada anak untuk mengeksplorasi, menciptakan, dan memecahkan masalah secara langsung dalam konteks yang bermakna.

Hasil penelitian (Prahartiwi et al., 2025) menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM mampu mengembangkan kreativitas anak melalui kegiatan eksploratif yang memberikan kesempatan kepada anak untuk bereksperimen dan menemukan ide-ide baru. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian (Azizah et al., 2023) yang menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah anak usia dini. Selain itu, (Hasanah et al., 2025) menjelaskan bahwa pendekatan STEAM membantu anak membangun pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang aktif, kontekstual, dan terintegrasi antardisiplin ilmu. Sementara itu, (Salamah et al., 2024) menemukan bahwa implementasi STEAM berbasis *loose parts* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi anak melalui kegiatan eksploratif dan konstruktif. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada pengaruh atau manfaat STEAM terhadap perkembangan anak. Kajian yang mendeskripsikan secara mendalam proses implementasi pembelajaran STEAM melalui kegiatan proyek tertentu, khususnya proyek pembuatan kincir angin pada anak usia 5–6 tahun, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang memberikan gambaran mengenai bagaimana unsur-unsur STEAM diintegrasikan dalam kegiatan proyek serta bagaimana keterlibatan anak selama proses pembelajaran berlangsung. Proyek pembuatan kincir angin dipilih karena memungkinkan anak terlibat dalam kegiatan mengamati, merancang, mencoba, memperbaiki, dan mengevaluasi hasil karya secara langsung sehingga sesuai dengan karakteristik pembelajaran STEAM yang menekankan eksplorasi dan pembelajaran berbasis pengalaman. Setiap lembaga pendidikan memiliki karakteristik peserta didik, lingkungan belajar, serta strategi pelaksanaan pembelajaran yang berbeda sehingga diperlukan kajian kontekstual untuk memperoleh gambaran implementasi STEAM pada setting yang berbeda.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi pembelajaran berbasis STEAM melalui proyek pembuatan kincir angin pada anak usia 5–6 tahun di TK PGRI Rancabogo. Sekolah TK PGRI Rancabogo dipilih sebagai lokasi penelitian karena telah melaksanakan kegiatan pembelajaran berbasis proyek yang memberikan peluang untuk mengintegrasikan unsur-unsur STEAM dalam kegiatan belajar anak usia dini. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai penerapan pembelajaran STEAM pada pendidikan anak usia dini serta menjadi referensi bagi guru dalam merancang kegiatan pembelajaran yang inovatif, bermakna, dan sesuai dengan karakteristik perkembangan anak.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami dan mendeskripsikan fenomena yang terjadi secara alamiah berdasarkan data yang diperoleh di lapangan (Moleong, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi pembelajaran berbasis STEAM melalui proyek pembuatan kincir angin pada anak usia 5–6 tahun. Penelitian dilaksanakan di TK PGRI Rancabogo, Kota Tasikmalaya. Subjek penelitian terdiri atas 10 anak kelompok B usia 5–6 tahun dan 1 orang guru kelas yang terlibat dalam kegiatan pembelajaran berbasis STEAM melalui proyek pembuatan kincir angin.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran untuk memperoleh data mengenai implementasi unsur *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* (STEAM) dalam proyek pembuatan kincir angin. Wawancara dilakukan kepada guru kelas untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai pelaksanaan pembelajaran. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa foto kegiatan dan dokumen pembelajaran yang relevan.

Data dianalisis menggunakan model Miles, Huberman, dan Saldana (2014) yang meliputi kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Pada tahap kondensasi data, peneliti melakukan pengodean tematik terhadap data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk mengidentifikasi tema-tema yang berkaitan dengan implementasi unsur STEAM dalam proyek pembuatan kincir angin. Keabsahan data dilakukan melalui triangulasi teknik dengan membandingkan data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM melalui Proyek Pembuatan Kincir Angin pada Anak Usia 5–6 Tahun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) melalui proyek pembuatan kincir angin di TK PGRI Rancabogo mengintegrasikan kelima unsur STEAM secara terpadu dalam setiap tahapan kegiatan pembelajaran. Implementasi tersebut terlihat sejak kegiatan pengenalan alat dan bahan, proses pembuatan kincir angin, hingga kegiatan mencoba hasil karya. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi, setiap unsur STEAM muncul melalui aktivitas yang saling berkaitan sehingga memberikan pengalaman belajar yang konkret dan bermakna bagi anak usia 5–6 tahun. Ringkasan implementasi setiap unsur STEAM dalam proyek pembuatan kincir angin disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Implementasi Unsur STEAM dalam Proyek Pembuatan Kincir Angin

Unsur STEAM	Temuan Pembelajaran
<i>Science</i>	Anak mengamati hubungan antara hembusan angin dan putaran kincir serta membandingkan cara kerja kincir origami dan paper cup
<i>Technology</i>	Anak mengenal dan menggunakan berbagai alat dan bahan seperti origami, gunting, lem, tusuk gigi, cotton bud, dan sedotan.
<i>Engineering</i>	Anak merancang, merakit, dan memperbaiki kincir angin agar dapat berputar dengan baik.

<i>Art</i>	Anak memilih warna origami sesuai keinginan dan menghasilkan karya yang beragam.
<i>Mathematics</i>	Anak mengenal bentuk persegi, menghitung jumlah sisi, dan membandingkan putaran kincir.

Sumber: Hasil Observasi Penelitian, 2026

a. Implementasi Unsur *Science*

Unsur *Science* terlihat ketika guru mengajak anak mengamati dua jenis kincir angin yang terbuat dari bahan berbeda, yaitu kincir origami dan kincir *paper cup*. Guru terlebih dahulu memperlihatkan kedua kincir kepada anak-anak, kemudian mendemonstrasikan cara kerja masing-masing. Guru bertanya, "*Kalau mau kincirnya berputar berarti harus gimana ya?*" Anak-anak menjawab, "*Harus kena angin atau ditiup.*" Guru kemudian meniup kincir origami hingga baling-balingnya berputar dan anak-anak tampak antusias mengamati pergerakannya. Selanjutnya guru menunjukkan kincir *paper cup* dan menjelaskan bahwa kincir tersebut tidak berputar ketika ditiup, melainkan bergerak ketika bagian poros diputar menggunakan tangan. Guru kembali bertanya, "*Kalau yang paper cup gimana cara muternya?*" dan salah seorang anak menjawab, "*Diputer pakai tangan, bu.*"

Pada tahap mencoba hasil karya, anak-anak meniup kincir origami dan membawanya ke luar kelas. Peneliti mengamati bahwa baling-baling kincir berputar lebih cepat ketika terkena hembusan angin yang lebih kuat. Anak-anak tampak membandingkan putaran kincir miliknya dengan teman-temannya serta mendiskusikan penyebab perbedaan putaran tersebut. Kegiatan ini memberikan kesempatan kepada anak untuk mengamati bahwa gerak suatu benda dipengaruhi oleh penyebab yang berbeda. Pada kincir origami, anak mengenali bahwa baling-baling berputar karena adanya hembusan angin, sedangkan pada kincir *paper cup* anak memahami bahwa gerakan dihasilkan melalui putaran poros menggunakan tangan. Dengan demikian, kedua jenis kincir memberikan pengalaman eksplorasi mengenai dua penyebab gerak yang berbeda, bukan menunjukkan konsep yang sama.

Temuan observasi tersebut didukung oleh hasil wawancara dengan guru yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEAM memberikan kesempatan kepada anak untuk "bereksplorasi, mengamati, mencoba, bereksperimen, memecahkan masalah, dan menemukan berbagai solusi." Guru menjelaskan bahwa melalui pengalaman langsung anak lebih mudah memahami konsep yang dipelajari dibandingkan hanya melalui penjelasan secara verbal.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa implementasi unsur *Science* dalam proyek pembuatan kincir angin dilakukan melalui kegiatan observasi, eksplorasi, dan percobaan sederhana yang memungkinkan anak membangun pemahaman berdasarkan pengalaman langsung. Guru tidak hanya menjelaskan konsep secara lisan, tetapi memberikan kesempatan kepada anak untuk mengamati perbedaan cara kerja kedua jenis kincir, mengajukan dugaan, serta membuktikannya melalui kegiatan mencoba. Pembelajaran seperti ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran STEAM yang menempatkan anak sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuannya. Temuan ini sejalan dengan (Wittayakhom & Piriyasurawong, 2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEAM memberikan kesempatan kepada peserta didik membangun pemahaman konsep melalui pengalaman nyata. Selain itu, (Souisa et al., 2024) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek mendorong anak memperoleh pemahaman konsep melalui kegiatan eksplorasi, percobaan, dan pengalaman belajar yang aktif.

b. Implementasi Unsur *Technology*

Implementasi unsur *Technology* terlihat ketika guru mengenalkan berbagai alat dan bahan yang akan digunakan dalam proyek pembuatan kincir angin. Setelah kegiatan mengamati dan mengerjakan Lembar Kerja Aktivitas (LKA) selesai, guru membawa sebuah kotak berisi alat dan bahan, kemudian mengajak anak mengeluarkan kembali alat dan bahan yang sebelumnya telah mereka identifikasi pada LKA. Anak-anak tampak antusias dan salah seorang anak bertanya, "*Wah, Ibu bawa apa itu?*" Guru menjawab, "*Sekarang kita buka ya, di sini ada alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat kincir angin. Anak-anak keluarkan alat bahan yang sudah dicontreng tadi di LKA.*"

Guru kemudian memperlihatkan alat dan bahan satu per satu sambil mengajak anak mengenali nama, bentuk, fungsi, dan cara penggunaannya. Saat menunjukkan kertas origami, guru bertanya, "*Nah, coba lihat ini namanya apa?*" Anak-anak menjawab, "*Kertas warna, Bu.*" Guru kemudian menjelaskan, "*Iya, betul. Ini namanya kertas warna atau kertas origami.*" Selanjutnya guru memperlihatkan *paper cup*, lem, gunting, tusuk gigi, *cotton bud*, dan sedotan. Guru tidak hanya mengenalkan nama setiap alat, tetapi juga menjelaskan fungsinya dalam pembuatan kincir angin. Misalnya ketika menunjukkan *cotton bud*, guru mengatakan, "*Kalau ini korek kuping. Tapi hari ini bukan untuk membersihkan telinga ya. Kali ini digunakan untuk membantu membuat poros kincir angin.*" Ketika menunjukkan sedotan, guru juga menjelaskan bahwa sedotan digunakan sebagai pegangan kincir angin, bukan untuk minum. Penjelasan tersebut disampaikan dengan bahasa yang dekat dengan pengalaman sehari-hari anak sehingga anak tampak lebih mudah memahami fungsi setiap alat dan bahan.

Selama proses pembuatan kincir angin, anak menggunakan berbagai alat dan bahan tersebut sesuai fungsinya. Anak memilih warna kertas origami, menggunakan gunting untuk memotong mengikuti garis lipatan, mengoleskan lem pada bagian yang diperlukan, serta memanfaatkan *cotton bud*, tusuk gigi, dan sedotan untuk menyusun bagian poros dan pegangan kincir angin. Meskipun beberapa anak masih memerlukan bantuan guru dalam menggunakan alat tertentu, sebagian besar anak mampu menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk yang diberikan guru. Temuan observasi tersebut didukung oleh hasil wawancara guru yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEAM memberikan kesempatan kepada anak untuk mengenal berbagai alat dan bahan melalui kegiatan yang dilakukan secara langsung. Guru menjelaskan bahwa anak belajar tidak hanya melalui penjelasan, tetapi juga melalui kegiatan mencoba, menggunakan, dan mengeksplorasi berbagai media yang tersedia sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa implementasi unsur *Technology* dalam pembelajaran STEAM tidak selalu berkaitan dengan penggunaan perangkat digital, tetapi juga mencakup pemanfaatan alat dan bahan sederhana yang membantu anak menyelesaikan suatu pekerjaan. Melalui kegiatan ini, anak belajar mengenali nama, fungsi, serta cara menggunakan berbagai alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan kincir angin. Pengalaman tersebut membantu anak memahami bahwa teknologi merupakan sarana yang dapat digunakan untuk mempermudah penyelesaian suatu pekerjaan dan menghasilkan sebuah produk.

Temuan ini sejalan dengan (Kamil, 2023) yang menjelaskan bahwa implementasi STEAM pada pendidikan anak usia dini memanfaatkan berbagai alat, media, dan bahan sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir, eksplorasi, dan pemecahan masalah anak. (Hasanah et al., 2025) juga menyatakan bahwa unsur *Technology* dalam pembelajaran STEAM dapat dikenalkan melalui penggunaan alat dan bahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga anak memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna.

c. Implementasi Unsur *Engineering*

Implementasi unsur *Engineering* terlihat ketika anak terlibat dalam proses merancang, menyusun, merakit, serta memperbaiki kincir angin berdasarkan arahan guru. Sebelum kegiatan dimulai, guru memperlihatkan contoh kincir angin yang terbuat dari *paper cup* dan menjelaskan bahwa pola titik-titik pada gelas digunakan sebagai panduan menggunting. Selanjutnya guru mendemonstrasikan langkah-langkah pembuatan kincir angin dari kertas origami secara bertahap, mulai dari melipat, menggunting mengikuti garis lipatan, melipat ujung kertas ke bagian tengah, menempel menggunakan lem, hingga membuat poros dan memasang pegangan kincir.

Selama proses demonstrasi, guru memberikan kesempatan kepada anak untuk mengikuti setiap langkah secara bertahap. Ketika guru menjelaskan cara menggunting, beberapa anak bertanya, "*Ginii bu, ginii bu?*" Guru kemudian mengarahkan, "*Iya, tapi ingat guntingnya jangan sampai ke tengah dan jangan sampai putus ya. Sisakan sedikit bagian tengahnya supaya nanti bisa dibentuk menjadi kincir angin.*" Pada tahap berikutnya, saat anak mulai menempel ujung-ujung kertas, L mengatakan, "*Kok ga nempel terus sih buu.*" Guru memberikan arahan, "*Lemnya dikasih yang banyak ya, kasih lem lagi supaya nempel.*" Guru juga mengingatkan, "*Jangan semua ujungnya dilipat ya, tetapi selang-seling.*" Setelah guru memperlihatkan hasil sementara, anak mulai memahami bentuk baling-baling kincir angin dan mencoba melanjutkan pekerjaannya secara mandiri.

Pada tahap pembuatan poros, guru kembali memperagakan cara membuat lubang di bagian tengah kincir menggunakan tusuk gigi, kemudian memasang *cotton bud* sebagai poros dan sedotan sebagai pegangan. Sebagian anak mampu mengikuti langkah-langkah tersebut secara mandiri, sedangkan beberapa anak masih mengalami kesulitan ketika membuat lubang maupun memasang poros sehingga guru memberikan bantuan dan arahan secara individual. Setelah seluruh bagian selesai dirangkai, anak mencoba memainkan kincir angin yang telah dibuat untuk mengetahui apakah baling-baling dapat berputar dengan baik. Kegiatan tersebut menunjukkan bahwa anak tidak hanya mengikuti instruksi guru, tetapi juga melakukan penyesuaian sederhana ketika hasil yang diperoleh belum sesuai dengan yang diharapkan.

Hasil observasi tersebut didukung oleh hasil wawancara guru yang menjelaskan bahwa proses *engineering* pada anak usia dini bukan sekadar menghasilkan suatu produk, tetapi memberikan kesempatan kepada anak untuk mencoba berbagai cara, mengatasi kesulitan, serta menemukan solusi selama proses pembuatan karya. Guru menyatakan bahwa "*anak belajar membuat sesuatu, merekayasa benda sederhana, terus mencoba memecahkan masalah yang muncul selama kegiatan berlangsung. Jadi bukan sekadar membuat hasil akhirnya saja, tetapi bagaimana anak berpikir dan mencari cara selama proses itu berlangsung.*"

Temuan tersebut menunjukkan bahwa implementasi unsur *Engineering* dalam pembelajaran STEAM diwujudkan melalui kegiatan merancang, merakit, menguji, dan memperbaiki hasil karya secara bertahap. Selama proses pembuatan kincir angin, anak tidak hanya mengikuti langkah-langkah yang dicontohkan guru, tetapi juga belajar mengatasi kesulitan yang muncul, seperti saat lem belum merekat dengan baik atau ketika proses pemasangan poros memerlukan ketelitian. Bimbingan yang diberikan guru membantu anak menemukan cara yang tepat sehingga kincir angin dapat dirangkai dan berfungsi sesuai tujuan. Dengan demikian, proses rekayasa pada pembelajaran ini lebih menekankan pada pengalaman mencoba, memperbaiki, dan menyelesaikan masalah selama proses pembuatan karya daripada hanya berorientasi pada hasil akhir.

Temuan ini sejalan dengan (Hasanah et al., 2025) yang menjelaskan bahwa unsur Engineering dalam pembelajaran STEAM memberikan kesempatan kepada anak untuk merancang, membuat, menguji, dan memperbaiki suatu produk melalui kegiatan yang bersifat eksploratif. Selain itu, (Kamil, 2023) menyatakan bahwa implementasi STEAM mendorong anak mengembangkan kemampuan berpikir logis, kreativitas, serta pemecahan masalah melalui pengalaman belajar yang melibatkan proses perancangan dan rekayasa secara langsung. Temuan ini juga mendukung hasil penelitian (Prahartiwi et al., 2025) yang menunjukkan bahwa kegiatan berbasis proyek memberikan kesempatan kepada anak untuk bereksperimen, mencoba berbagai alternatif penyelesaian, dan menghasilkan karya berdasarkan pengalaman belajarnya sendiri.

d. Implementasi Unsur *Art*

Implementasi unsur *Art* terlihat ketika guru memberikan kebebasan kepada anak untuk menentukan warna dan menghasilkan bentuk kincir angin sesuai kreativitas masing-masing. Sebelum kegiatan pembuatan dimulai, guru mempersilakan anak memilih sendiri warna kertas origami yang akan digunakan. Guru mengatakan, "*Pertama coba ambil kertas origaminya, anak-anak mau pilih warna yang mana bebas.*" Anak-anak kemudian menunjukkan antusiasme dalam menentukan pilihan warna. F berkata, "*Aku mau yang biru, bu.*" Sementara itu, L menunjuk jilid kertas origami sambil berkata, "*Aku mau yang ini, bu.*" Guru kemudian menjelaskan sambil bercanda, "Itu mah jilidnya, pilih warnanya yang mana, merah, kuning, biru, banyak warnanya." L pun tertawa dan akhirnya memilih kertas origami berwarna hijau.

Selain memberikan kebebasan memilih warna, guru juga memperlihatkan contoh kincir *paper cup* yang telah diwarnai menggunakan krayon agar tampil lebih menarik. Setelah proses perakitan selesai, setiap anak menghasilkan kincir angin dengan kombinasi warna yang berbeda sesuai pilihan masing-masing. Meskipun langkah-langkah pembuatannya sama, hasil karya setiap anak tampak beragam sehingga menunjukkan adanya ekspresi kreativitas dalam proses berkarya.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa implementasi unsur *Art* dalam pembelajaran STEAM tidak hanya diwujudkan melalui kegiatan menghias hasil karya, tetapi juga melalui kesempatan yang diberikan kepada anak untuk menentukan pilihan warna, menghasilkan karya sesuai kreativitas, serta mengekspresikan ide secara bebas. Kebebasan memilih warna dan menghasilkan karya yang berbeda antara satu anak dengan anak lainnya menunjukkan bahwa pembelajaran memberikan ruang bagi berkembangnya kreativitas dan apresiasi estetika sejak usia dini. Dengan demikian, unsur seni dalam kegiatan ini menjadi bagian yang terintegrasi dengan proses pembuatan produk, bukan sekadar kegiatan dekoratif setelah produk selesai dibuat.

Temuan ini sejalan dengan (Prahartiwi et al., 2025) yang menjelaskan bahwa pembelajaran STEAM mampu mengembangkan kreativitas anak melalui kegiatan eksploratif yang memberikan kesempatan kepada anak untuk menuangkan ide dalam bentuk karya. (Hasanah et al., 2025) juga menyatakan bahwa unsur *Art* dalam pembelajaran STEAM berperan dalam mengembangkan imajinasi, kreativitas, dan kemampuan anak mengekspresikan gagasan melalui aktivitas yang terintegrasi dengan unsur sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Temuan tersebut diperkuat oleh (Azizah et al., 2023) yang menunjukkan bahwa implementasi STEAM pada pendidikan anak usia dini memberikan ruang kepada anak untuk menghasilkan karya yang kreatif melalui pengalaman belajar yang aktif dan menyenangkan.

e. Implementasi Unsur *Mathematics*

Implementasi unsur *Mathematics* terlihat ketika guru mengajak anak mengenal konsep bentuk geometri, menghitung jumlah sisi, serta membandingkan karakteristik kincir angin

selama proses pembelajaran. Pada kegiatan mengenal alat dan bahan, guru memperlihatkan selembur kertas origami kepada anak-anak dan bertanya, "*Bentuknya apa ya?*" F menjawab, "*Aku tahu Bu, kotak, seperti SpongeBob.*" Guru kemudian memberikan penguatan dengan mengatakan, "*Iya, betul. Bentuknya seperti SpongeBob, namanya bentuk segi empat.*" Selanjutnya guru mengajak anak menghitung jumlah sisi kertas origami dengan bertanya, "*Coba kita hitung sama-sama ada berapa sisinya.*" Anak-anak kemudian menghitung bersama, "*Satu, dua, tiga, empat.*"

Konsep matematika juga terlihat pada kegiatan mengerjakan Lembar Kerja Aktivitas (LKA). Anak diminta mengamati gambar kincir angin yang berputar cepat, berputar lambat, dan tidak berputar, kemudian memilih gambar yang sesuai. Selain itu, anak mengidentifikasi bagian-bagian kincir angin serta membandingkan kondisi yang menyebabkan kincir dapat berputar lebih cepat. Pada saat mencoba hasil karya di luar kelas, anak juga mengamati bahwa kincir origami berputar lebih cepat ketika terkena hembusan angin yang lebih kuat dibandingkan saat ditiup perlahan. Melalui kegiatan tersebut, anak memperoleh pengalaman dalam mengenal konsep bentuk, jumlah, serta melakukan perbandingan sederhana melalui situasi yang nyata.

Temuan observasi tersebut didukung oleh hasil wawancara guru yang menjelaskan bahwa unsur matematika dalam pembelajaran STEAM tidak hanya dikenalkan melalui kegiatan berhitung, tetapi juga melalui aktivitas mengenal bentuk, mengelompokkan, menghitung, dan membandingkan objek yang digunakan selama pembelajaran. Menurut guru, konsep-konsep tersebut lebih mudah dipahami anak ketika dipelajari melalui kegiatan bermain dan proyek yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa implementasi unsur *Mathematics* dalam pembelajaran STEAM dilakukan secara kontekstual melalui aktivitas yang dekat dengan pengalaman anak. Anak tidak belajar matematika secara terpisah, tetapi mengenal konsep geometri, menghitung jumlah sisi, serta membandingkan kondisi putaran kincir sebagai bagian dari proses pembuatan produk. Integrasi tersebut memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena konsep matematika diperoleh melalui kegiatan konkret yang dapat diamati dan dilakukan secara langsung oleh anak.

Temuan ini sejalan dengan Hasanah et al. (2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEAM mengintegrasikan konsep matematika ke dalam aktivitas yang kontekstual sehingga anak lebih mudah memahami konsep melalui pengalaman langsung. Selain itu, (Wahyuningsih, 2020) menjelaskan bahwa pembelajaran STEAM pada anak usia dini memungkinkan konsep matematika dikenalkan melalui kegiatan eksplorasi, pengamatan, pengukuran sederhana, dan pengenalan bentuk geometri. Temuan ini juga didukung oleh Azizah et al. (2023) yang menunjukkan bahwa integrasi berbagai disiplin ilmu dalam pembelajaran STEAM membantu anak membangun pemahaman konsep secara lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang disampaikan secara terpisah.

Berdasarkan hasil penelitian, proyek pembuatan kincir angin mampu mengintegrasikan unsur *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* dalam satu kegiatan pembelajaran yang saling berkaitan. Anak tidak hanya menghasilkan sebuah produk berupa kincir angin, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar melalui kegiatan mengamati, menggunakan alat, merancang, berkreasi, serta mengenal konsep matematika secara konkret. Dengan demikian, proyek pembuatan kincir angin dapat menjadi salah satu alternatif kegiatan pembelajaran berbasis STEAM yang sesuai dengan karakteristik anak usia dini.

Secara keseluruhan, implementasi pembelajaran berbasis STEAM melalui proyek pembuatan kincir angin menunjukkan bahwa kelima unsur STEAM tidak muncul secara terpisah, tetapi saling

terintegrasi dalam setiap tahapan kegiatan pembelajaran. Anak memperoleh pengalaman belajar yang aktif melalui kegiatan mengamati, menggunakan alat, merancang, berkreasi, dan menerapkan konsep matematika dalam konteks nyata. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa pembelajaran STEAM berbasis proyek merupakan pendekatan yang efektif untuk menciptakan pengalaman belajar yang autentik, bermakna, dan berpusat pada anak serta mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya dilakukan pada satu lembaga PAUD dengan jumlah subjek yang terbatas serta menggunakan satu jenis proyek pembelajaran, sehingga hasil penelitian tidak dimaksudkan untuk digeneralisasikan. Penelitian selanjutnya dapat mengkaji implementasi STEAM melalui berbagai jenis proyek pembelajaran pada konteks sekolah yang berbeda.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) melalui proyek pembuatan kincir angin mampu mengintegrasikan kelima komponen STEAM secara utuh dalam pengalaman belajar yang autentik, kontekstual, dan berpusat pada anak. Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada penyajian deskripsi empiris mengenai proses integrasi setiap unsur STEAM dalam satu proyek pembelajaran konkret yang memperlihatkan bagaimana anak membangun pengetahuan melalui aktivitas mengamati, menggunakan alat dan bahan, merancang, menguji, memperbaiki, berkreasi, serta menerapkan konsep matematika secara terpadu. Temuan ini memberikan kontribusi teoretis dengan memperkaya kajian implementasi pembelajaran STEAM pada pendidikan anak usia dini melalui pendekatan berbasis proyek yang tidak hanya menekankan hasil belajar, tetapi juga proses konstruksi pengetahuan anak. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi guru PAUD dalam merancang aktivitas pembelajaran yang lebih inovatif, bermakna, dan mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21 melalui pengalaman belajar langsung. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya dilaksanakan pada satu lembaga PAUD dengan jumlah partisipan yang terbatas serta berfokus pada satu jenis proyek pembelajaran sehingga temuannya belum dapat digeneralisasikan pada konteks yang lebih luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan berbagai karakteristik sekolah, jumlah partisipan yang lebih beragam, serta mengembangkan implementasi STEAM melalui variasi proyek dan desain penelitian campuran atau eksperimen untuk menguji efektivitasnya terhadap perkembangan kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi, pemecahan masalah, dan kesiapan belajar anak usia dini.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Azizah, E. M., Yuhasriati, Y., Khoiriyah, K., Rosmiati, R., & Mandira, G. (2023). Implementasi pembelajaran berbasis STEAM dalam mengembangkan kreativitas anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 6620–6630.
- Hasanah, L., Putri, Y. S., Muthia, A., & Putri, T. S. (2025). Pendekatan STEAM dalam pendidikan anak usia dini: Konsep, prinsip, dan aplikasinya. *Jurnal PAUD Agapedia*, 9(1), 21–28.
- Kamil, N., & HR, E. A. (2023). Implementation of STEAM in preschool as a 21st-century learning innovation. *JOYCED: Journal of Early Childhood Education*, 3(1), 54–65.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Kurikulum Merdeka: Capaian pembelajaran pendidikan anak usia dini*. Kemendikbudristek.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- Moleong, L. J. (2021). *Metodologi penelitian kualitatif* (Edisi revisi). PT Remaja Rosdakarya.
- OECD. (2023). *Future of education and skills 2030*. OECD Publishing.
- Prahartiwi, M., Mudiono, A., Samawi, A., Arifin, I., & Pramono, P. (2025). Implementasi pembelajaran STEAM dalam pengembangan kreativitas anak. *Jurnal Pendidikan Anak*, 14(1), 12–25.

- Salamah, S., Hidayat, R., & Herniawati, A. (2024). Analisis pembelajaran STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis (HOTS) anak usia 5–6 tahun. *Jurnal Intisabi*, 1(2), 50–61.
- Souisa, F. C., Lestari, G. D., & Yusuf, A. (2024). Penerapan model pembelajaran Project Based Learning pada anak usia dini. *Jurnal Murhum: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 752–765. <https://doi.org/10.37985/murhum.v5i1.616>
- Sukmawati, N. I., & Rakhmawati, N. I. S. (2023). Pengaruh pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (critical thinking and problem solving) pada anak usia dini. *Concept: Journal of Social Humanities and Education*, 2(1), 127–141.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.
- Wahyuningsih, S., Nurjanah, N. E., Rasmani, U. E. E., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A. R., & Syamsuddin, M. M. (2020). STEAM learning in early childhood education: A literature review. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 4(1), 33–44. <https://doi.org/10.20961/ijpte.v4i1.39855>
- Wittayakhom, N., & Piriyaawong, P. (2020). Learning management STEAM model on massive open online courses using augmented reality to enhance creativity and innovation. *Higher Education Studies*, 10(4), 44–53. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n4p44>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.