

## **Pengembangan Proyek STEAM Kincir Angin Origami Berbasis ADDIE untuk Pemahaman Energi Siswa SD**

Linda Fati'ah<sup>1</sup>, Nur Ngazizah<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purworejo<sup>12</sup>

e-mail: [lindafatihah534@gmail.com](mailto:lindafatihah534@gmail.com)<sup>1</sup>, [ngazizah@umpwr.ac.id](mailto:ngazizah@umpwr.ac.id)<sup>2</sup>

**Abstrak:** Pengembangan media pembelajaran berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) menjadi strategi yang efektif untuk menumbuhkan keterampilan abad ke-21 sekaligus memperkuat pemahaman konsep-konsep sains secara kontekstual pada siswa sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan proyek pembelajaran STEAM berupa kincir angin origami yang dirancang menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), guna meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep energi. Kegiatan dilakukan di kelas III SD Aisyiyah Unggulan Purworejo dengan melibatkan 8 siswa, terdiri dari 2 laki-laki dan 6 perempuan. Proyek ini mengintegrasikan aspek sains melalui konsep energi angin, teknologi dan rekayasa sederhana dalam pembuatan kincir, seni dari aktivitas melipat origami, serta matematika dalam pengukuran dan perhitungan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa media ini efektif dalam meningkatkan partisipasi aktif, kreativitas, dan pemahaman siswa terhadap konsep energi. Guru juga menyatakan bahwa media ini mudah digunakan, menarik, dan sesuai dengan pembelajaran tematik. Dengan demikian, proyek ini dinilai layak untuk diterapkan sebagai media pembelajaran STEAM di jenjang sekolah dasar.

**Kata Kunci:** ADDIE, energi, kincir angin origami, STEAM, siswa SD

### ***DEVELOPMENT OF A STEAM ORIGAMI WINDMILL PROJECT BASED ON THE ADDIE MODEL FOR ELEMENTARY STUDENTS' UNDERSTANDING OF ENERGY***

**Abstract:** The development of STEAM-based (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) learning media is an effective strategy to foster 21st-century skills while strengthening contextual understanding of scientific concepts among elementary students. This study aims to develop a STEAM learning project in the form of an origami windmill, designed using the ADDIE model (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), to improve students' understanding of energy concepts. The project was implemented in Grade 3 at SD Aisyiyah Unggulan Purworejo, involving 8 students—2 boys and 6 girls. The project integrates science through wind energy concepts, technology and engineering through simple windmill construction, art through origami folding, and mathematics through measurements and calculations. The implementation results showed that this medium effectively increased student engagement, creativity, and understanding of energy concepts. Teachers also stated that the media was easy to use, engaging, and suitable for thematic learning. Therefore, this project is considered feasible for use as a STEAM-based learning medium at the elementary school level.

**Keywords:** ADDIE, energy, origami windmill, STEAM, elementary students

## **PENDAHULUAN**

STEAM adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan lima disiplin ilmu: Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika. Pendekatan ini juga menggunakan model pemecahan masalah yang kohesif (Gusmaniarti et al., 2024). Pendekatan pembelajaran berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) semakin

populer di sekolah dasar karena dapat membantu siswa memperoleh keterampilan kritis dan kreatif yang diperlukan untuk hidup di abad ke-21. Menurut (Mu'minah, 2021) Pembelajaran Abad 21 merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan kemampuan literasi, kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta penguasaan terhadap teknologi. Menurut (Maarang et al., 2023) kreativitas adalah suatu kemampuan daya cipta yang dimana menghasilkan kebaruan atau sesuatu yang baru. STEAM mengintegrasikan disiplin ilmu yang berbeda dalam satu pembelajaran yang holistik dan kontekstual. Menurut (Viona et al., 2022) Pendekatan STEAM dapat mengasah dan mengembangkan keterampilan siswa untuk memberikan ide dan gagasan agar menjadi lebih kreatif. Pada jenjang sekolah dasar, penerapan pendekatan STEAM dapat memperkenalkan konsep-konsep dasar sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dengan cara yang menyenangkan dan relevan. Salah satu konsep yang perlu diajarkan sejak dini adalah energi, khususnya energi terbarukan seperti energi angin, yang sangat penting untuk pemahaman siswa terhadap isu-isu lingkungan dan keberlanjutan. Namun, pembelajaran tentang energi seringkali terasa abstrak bagi siswa SD, sehingga diperlukan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan dan mengkonkretkan konsep-konsep tersebut.

Pengembangan media pembelajaran berbasis STEAM merupakan langkah inovatif yang bertujuan untuk menghubungkan pengetahuan teori dengan praktik. Menurut (Putra & Murniati, 2023) media pembelajaran berbasis STEAM mampu meningkatkan kompetensi guru dalam aspek pedagogi serta bantuannya dalam memperlancar kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran juga dirancang agar siswa dapat berinteraksi langsung dengan konsep-konsep yang diajarkan. Salah satu cara untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam proyek pembelajaran adalah melalui pembuatan kincir angin origami. Proyek kincir angin origami yang dikembangkan dalam penelitian ini mengintegrasikan lima komponen STEAM sebagai berikut: sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Siswa belajar tentang konsep dasar energi angin, memahami bagaimana angin dapat digunakan sebagai sumber energi terbarukan, serta mengkaji prinsip dasar fisika yang mendasari pergerakan kincir angin. Siswa juga mengenal cara kerja teknologi kincir angin sederhana dan bagaimana teknologi dapat memanfaatkan energi angin untuk menghasilkan listrik. Dalam pembuatan kincir angin, siswa terlibat dalam merancang dan merakit komponen-komponen kincir dengan bahan sederhana seperti kertas origami dan sedotan, serta memahami prinsip rekayasa dalam membangun objek yang dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, melalui aktivitas origami, siswa tidak hanya belajar tentang prinsip lipatan dan bentuk geometris, tetapi juga mengapresiasi nilai estetika dalam seni kertas, yang juga membantu mereka mengembangkan keterampilan motorik halus dan kreativitas. Di sisi lain, siswa menggunakan konsep matematika dalam pengukuran dimensi, sudut, serta menghitung jumlah bagian yang diperlukan untuk merakit kincir angin, serta mempelajari hubungan antara ukuran kincir dan kecepatan rotasinya.

Menurut (Hidayat & Nizar, 2021) Konsep model ADDIE, yang merupakan akronim dari kata "*Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*" diterapkan untuk menciptakan kinerja utama pembelajaran, yaitu ide tentang pembuatan desain produk pembelajaran. Dalam pengembangan media pembelajaran ini, model ADDIE (Analisa, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi) digunakan karena memberikan langkah-langkah yang sistematis dan terstruktur untuk setiap fase pengembangan. Pada fase analisis, kebutuhan guru dan siswa untuk media pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan dievaluasi. Fokus utama adalah menetapkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, seperti memahami konsep energi dan memilih media yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Pada tahap desain, media pembelajaran kincir angin origami dirancang dengan memperhatikan berbagai elemen STEAM. Desain ini mencakup pemilihan bahan yang aman dan mudah diakses oleh siswa, serta pengembangan langkah-langkah pembelajaran

yang dapat memfasilitasi eksplorasi konsep-konsep STEAM. Pada tahap pengembangan, prototipe media pembelajaran dibuat, dan kincir angin origami yang terdiri dari kertas origami, sedotan, dan lembar kerja siswa dibuat untuk digunakan dalam eksperimen di kelas. Prototipe ini kemudian diuji untuk memastikan bahwa media pembelajaran berfungsi dengan baik dan dapat memfasilitasi pemahaman energi yang efektif. Implementasi dilakukan dengan menguji coba media pembelajaran di kelas III SD Aisyiyah Unggulan Purworejo, di mana siswa dilibatkan dalam kegiatan pembuatan kincir angin, eksperimen untuk melihat pengaruh angin terhadap perputaran kincir, dan diskusi tentang konsep energi. Untuk menilai, evaluasi dilakukan melalui angket untuk mengukur seberapa efektif media pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman energi siswa, wawancara dengan guru untuk mengetahui reaksi siswa terhadap penggunaan media.

Konsep energi merupakan topik dasar dalam kurikulum sains sekolah dasar yang sangat penting untuk diperkenalkan sejak dini (Safitri & Pendidikan Fisika, 2023). Siswa dapat lebih peka terhadap masalah lingkungan dan lebih siap menghadapi tantangan keberlanjutan di masa depan dengan memahami energi. Pembelajaran tentang energi yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dapat membuat siswa lebih memahami relevansi ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari, serta mengembangkan sikap positif terhadap penggunaan sumber daya alam yang ramah lingkungan. Menurut (Lubis, 2018) Proyek STEAM kincir angin origami ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep energi, tetapi juga untuk membangun keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif siswa. Dengan melibatkan siswa dalam proses pembuatan dan eksperimen, pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, berkomunikasi, dan memecahkan masalah secara bersama-sama.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE untuk membuat media pembelajaran berbasis STEAM, seperti proyek kincir angin origami, untuk meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar tentang energi. ADDIE adalah model pengembangan yang digunakan, yang terdiri dari lima tahap: *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (penerapan), dan *Evaluation* (evaluasi). Media ini dirancang tidak hanya untuk menyampaikan konsep energi, tetapi juga untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif yang relevan dengan pembelajaran abad ke-21.

Tahap *Analysis*, Analisis kebutuhan siswa dan guru di kelas III SD Aisyiyah Unggulan Purworejo dilakukan pada tahap analisis. Untuk mengumpulkan data, guru diwawancarai dan observasi siswa di kelas untuk mengetahui apa yang siswa butuhkan untuk memahami konsep energi dan media apa yang diperlukan. Sebagai hasil dari analisis ini, konsep energi terbaru yang paling sesuai dengan kurikulum.

Tahap *Design*, media pembelajaran berbasis STEAM dirancang dengan mengintegrasikan lima komponen: sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Proyek kincir angin origami disusun dengan pemilihan bahan yang sesuai, seperti kertas origami dan sedotan, serta penyusunan langkah-langkah pembelajaran yang mendukung eksplorasi konsep-konsep STEAM. Lembar kerja siswa juga disiapkan untuk membimbing mereka dalam pembuatan kincir angin dan eksperimen energi angin.

Tahap *Development*, melibatkan pembuatan prototipe media pembelajaran yang terdiri dari bahan-bahan yang diperlukan, seperti kertas origami dan sedotan. Prototipe diuji coba dalam skala kecil untuk memastikan bahwa media ini dapat digunakan dengan efektif dan memfasilitasi pemahaman konsep energi. Lembar kerja siswa juga disempurnakan untuk memastikan mereka dapat mendokumentasikan eksperimen dan konsep yang dipelajari.

Tahap *Implementation*, media pembelajaran diuji coba di kelas III SD Aisyiyah Unggulan Purworejo dengan melibatkan 8 siswa, terdiri dari 2 laki-laki dan 6 perempuan. Siswa dilibatkan dalam setiap tahapan pembuatan kincir angin origami, eksperimen untuk melihat pengaruh angin terhadap perputaran kincir, serta pengisian lembar kerja yang berisi pertanyaan terkait konsep yang dipelajari. Observasi dilakukan untuk menilai keterlibatan siswa dan interaksi mereka dengan media.

Tahap *Evaluation*, dilakukan evaluasi terhadap efektivitas media yang telah diuji coba. Evaluasi dilakukan melalui observasi keterlibatan siswa, wawancara dengan guru, dan pemberian angket kepada siswa untuk mengukur pemahaman mereka terhadap konsep energi setelah menggunakan media. Hasil evaluasi ini akan digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media pembelajaran. Melalui metode R&D dan model ADDIE, Penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran berbasis STEAM yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa SD tentang konsep energi dan memberikan pembelajaran yang menyenangkan dan kontekstual bagi siswa kelas III SD Aisyiyah Unggulan Purworejo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran sains dan seni terintegrasi pada siswa kelas III SD Aisyiyah Unggulan Purworejo dilakukan melalui lima tahapan sebagai berikut:

#### 1. *Analysis (Analisis)*

Guru melakukan analisis terhadap kebutuhan belajar dan karakteristik siswa kelas III. Ditemukan bahwa peserta didik membutuhkan model pembelajaran yang menyenangkan, konkret, dan melibatkan aktivitas langsung agar mudah memahami konsep sains, khususnya tentang energi. Berdasarkan temuan tersebut, membuat kincir angin dari kertas origami adalah proyek STEAM yang menggabungkan sains, teknik, seni, dan matematika. Tujuannya adalah untuk mengajarkan siswa tentang bagaimana energi angin dapat diubah menjadi energi gerak.

#### 2. *Design (Perancangan)*

Guru merancang kegiatan pembelajaran berbasis proyek dengan menggabungkan unsur-unsur STEAM ke dalam aktivitas membuat kincir angin sederhana dari bahan kertas origami dan alat bantu lainnya. Rancangan pembelajaran mencakup tujuan pembelajaran, langkah-langkah kerja, alat dan bahan, serta instrumen penilaian. Penilaian berbasis proyek difokuskan pada tiga aspek utama: kelayakan produk, kreativitas desain, dan pemahaman konsep energi dan gerak.

#### 3. *Development (Pengembangan)*

Guru mengembangkan perangkat pembelajaran seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), rubrik penilaian produk, dan menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan, antara lain: kertas origami, sedotan, push pin, dan gabus.

Tabel 1. Hasil instrumen penilaian teman sebaya

Nama Penilai	Nilai					Total
	S	T	E	A	M	
N	20	10	15	18	17	80
V	15	20	15	15	20	85
V	15	15	15	15	17	77
T	20	15	15	18	19	87

#### 4. *Implementation (Implementasi)*

Pembelajaran dilaksanakan bersama delapan siswa kelas III yang dibagi menjadi kelompok kecil. Setiap siswa membuat kincir angin dari kertas origami berdasarkan petunjuk di LKPD. Tahapan pembuatan:

1. Lipat dan bentuk kertas origami menjadi baling-baling kincir.

2. Pasang kincir ke lidi atau sedotan menggunakan peniti agar bisa berputar bebas.
3. Letakkan pada penyangga dan uji coba dengan meniup atau mendekatkannya ke kipas angin.
4. Amati gerakan kincir dan diskusikan konsep di balik gerakan tersebut.

Selama proses, siswa dikenalkan pada konsep sains (energi angin dan perubahan menjadi energi gerak), rekayasa sederhana (membangun struktur kincir yang stabil), seni (menghias kincir agar menarik), serta matematika (menghitung jumlah lipatan atau sudut pada baling-baling).



Gambar 1. Simulasi praktikum pembuatan kincir angin dari kertas origami

### 5. *Evaluation (Evaluasi)*

Evaluasi dilakukan terhadap produk yang dihasilkan oleh masing-masing siswa melalui rubrik penilaian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh siswa mampu membuat kincir angin yang berfungsi dengan baik. Nilai tertinggi diperoleh pada aspek kreativitas, diikuti oleh pemahaman konsep, dan kemudian kelayakan produk. Hal ini menunjukkan bahwa metode STEAM dapat meningkatkan kreativitas, pemikiran kritis, dan pemahaman konseptual siswa dalam lingkungan yang menyenangkan dan bermakna.

Berdasarkan pengamatan terhadap delapan siswa, diperoleh hasil bahwa sebagian besar menunjukkan antusiasme tinggi, kolaborasi yang baik, serta kemampuan menjelaskan proses ilmiah secara sederhana. Dengan demikian, proyek ini membuktikan bahwa pembelajaran berbasis STEAM tidak hanya relevan untuk tema sains, tetapi juga efektif dalam menumbuhkan minat belajar dan keterampilan lintas disiplin pada siswa sekolah dasar.



Gambar 2. Hasil kincir angin dari kertas origami

Tabel 2. Hasil instrumen penilaian guru SD

Nama Penilai	Aspek yang Dinilai	Skor			
		1	2	3	4
AF	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran				✓
	Kejelasan materi dalam media kincir angin			✓	
	Kemenarikan tampilan dan desain kincir angin				✓
	Kesesuaian karakteristik media dengan peserta didik				✓
	Kesesuaian dengan kurikulum			✓	
	Interaktivitas atau keterlibatan siswa dengan media			✓	
	Keamanan dan kenyamanan penggunaan media				✓

Berdasarkan penilaian guru terhadap media pembelajaran kincir angin berbasis STEAM, terdapat 7 aspek yang dievaluasi. Hasil penilaian menunjukkan bahwa media tersebut dinilai cukup baik hingga baik, dengan rincian sebagai berikut:

- 1. Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran mendapat skor 4**, menunjukkan bahwa media sudah mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal.
- 2. Kejelasan materi dalam media kincir angin memperoleh skor 2**, menunjukkan masih perlunya perbaikan dalam penyusunan atau penyajian materi agar lebih mudah dipahami.
- 3. Kemenarikan tampilan dan desain kincir angin dinilai dengan skor 3**, yang berarti tampilannya sudah cukup menarik untuk siswa.
- 4. Kesesuaian karakteristik media dengan peserta didik juga mendapat skor 2**, mengindikasikan bahwa media perlu disesuaikan lebih baik dengan kebutuhan dan kemampuan siswa.
- 5. Kesesuaian dengan kurikulum dinilai dengan skor 3**, yang menunjukkan bahwa isi media sudah cukup relevan dengan kurikulum yang berlaku.
- 6. Interaktivitas atau keterlibatan siswa dengan media memperoleh skor 3**, artinya media dapat memungkinkan siswa berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran.
- 7. Keamanan dan kenyamanan penggunaan media mendapat skor 2**, menunjukkan bahwa aspek ini perlu mendapat perhatian lebih agar siswa merasa aman dan nyaman dalam penggunaannya.

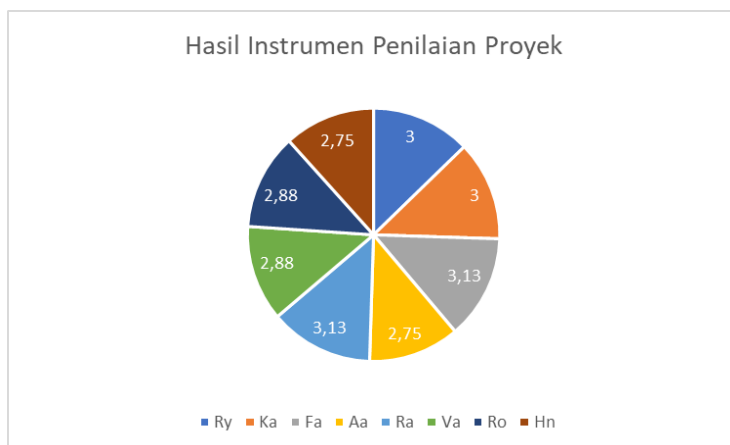
Secara keseluruhan, media pembelajaran kincir angin ini telah menunjukkan kualitas yang cukup baik, dan layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran berbasis STEAM di tingkat sekolah dasar, namun masih memerlukan penyempurnaan pada aspek kejelasan materi, kesesuaian dengan karakteristik siswa, dan keamanan penggunaan agar dapat digunakan secara lebih efektif dan maksimal dalam kegiatan belajar mengajar.

Tabel 3. Hasil instrumen penilaian LKPD

	Nama Siswa	Skor Total	Skor rata-rata
1	Ry	24	3,00
2	Ka	24	3,00
3	Fa	25	3,13

4	Aa	22	2,75
5	Ra	25	3,13
6	Va	23	2,88
7	Ro	23	2,88
8	Hn	22	2,75
<b>Total</b>		<b>188</b>	<b>2,94</b>

Berdasarkan data penilaian terhadap 8 siswa, diperoleh skor total sebesar 188 dengan rata-rata skor keseluruhan sebesar 2,94. Skor rata-rata siswa berada pada rentang 2,75 hingga 3,13, yang menunjukkan bahwa secara umum siswa memberikan penilaian yang cukup baik hingga baik terhadap LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang digunakan. Hal ini mencerminkan bahwa media LKPD yang dikembangkan tergolong layak digunakan dalam proses pembelajaran, meskipun terdapat beberapa siswa yang memberi skor lebih rendah (seperti skor 2,75), yang dapat menjadi bahan evaluasi dan perbaikan di aspek tertentu. Rata-rata skor mendekati angka 3 juga menunjukkan bahwa siswa merasakan manfaat dari LKPD, namun pengembangannya masih bisa ditingkatkan agar lebih optimal.



Gambar 3. Diagram skor rata-rata

Hasil instrumen penilaian menunjukkan variasi skor yang cukup signifikan di antara siswa. Sebagian besar siswa menunjukkan pemahaman yang baik terhadap materi yang diajarkan, dengan skor rata-rata yang berada pada kisaran 2,75 hingga 3,13. Dua siswa mencatatkan skor tertinggi, yang menunjukkan pemahaman yang lebih mendalam dan kemampuan untuk mengikuti instruksi dengan baik. Sebaliknya, beberapa siswa menerima skor sedikit lebih rendah, tetapi masih memahami konsep energi dengan baik. Meskipun ada perbedaan skor antara siswa dengan skor tertinggi dan terendah, hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis STEAM dapat membantu siswa memahami konsep energi. Rata-rata skor kelas sebesar 2,94 mengindikasikan bahwa mayoritas siswa berhasil memahami materi dengan baik. Hasil ini juga mencerminkan bahwa media pembelajaran berbasis kincir angin origami dapat berfungsi sebagai alat yang efektif dalam membantu siswa memahami konsep energi, meskipun beberapa siswa mungkin masih membutuhkan penguatan lebih lanjut untuk mencapai pemahaman yang optimal.

### Hasil Produk Siswa

Dari delapan siswa yang mengikuti kegiatan, seluruhnya berhasil membuat kincir angin dari kertas origami yang dapat berputar saat terkena hembusan angin dari kipas. Produk yang dihasilkan bervariasi dari segi desain, warna, dan ketepatan struktur. Hasil menunjukkan

bahwa sebagian besar siswa memiliki kemampuan untuk membuat produk yang layak, inovatif, dan menunjukkan pemahaman konseptual yang baik.

### **Pengamatan Selama Kegiatan**

Selama proses pembuatan proyek, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dan semangat kolaboratif. Mereka aktif berdiskusi, saling membantu, serta menunjukkan rasa ingin tahu saat menguji coba kincir angin mereka. Guru mencatat bahwa siswa secara spontan mengaitkan fenomena berputarnya kincir dengan konsep energi angin dan gerak, serta menanyakan mengapa jumlah air atau arah angin mempengaruhi putaran.

### **Analisis Kualitatif**

Hasil observasi dan dokumentasi menunjukkan bahwa pendekatan STEAM mampu memfasilitasi siswa dalam berpikir lintas disiplin. Siswa menggabungkan keterampilan seni (melipat dan menghias origami), sains (memahami konsep energi), teknik (membuat struktur kincir yang stabil), dan matematika (mengukur, membandingkan jumlah lipatan atau kecepatan putaran). Mereka juga menunjukkan peningkatan dalam kemampuan menjelaskan proses secara lisan dan tertulis setelah melakukan percobaan.

### **Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis STEAM pada mata pelajaran IPA. Menurut (Studi et al., 2023) pembelajaran IPA merupakan pembelajaran berdasarkan prinsip proses yang mana dapat menumbuhkan sikap kreatifitas dan rasa ingin tahu siswa terhadap konsep-konsep IPA. Proyek media pembelajaran IPA berbasis STEAM berupa pembuatan kincir angin origami sebagai sarana konkret untuk meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar tentang konsep energi, khususnya energi angin yang dikonversi menjadi energi gerak. Proyek ini dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran aktif, kolaboratif, dan interdisipliner, sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 yang menuntut keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Pembelajaran STEM saat ini menjadi alternatif pembelajaran yang dapat membangun generasi yang siap menghadapi abad kedua puluh satu, jadi relevan untuk mendukung pembelajaran yang inovatif (Kobatania et al., 2023).

Pendekatan pembelajaran yang dikenal sebagai STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) bertujuan untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam pendidikan. Pendekatan STEAM (Sains, Technology, Engeenering, Arts and Mathematics) adalah sebuah terobosan dalam dunia pendidikan yang mengintegrasikan beberapa elemen ilmu pengetahuan dalam satu kesatuan konsep pembelajaran (Khoiriya, R.M., 2023). Dalam konteks proyek ini, siswa tidak hanya diajak untuk membuat kincir angin secara fisik, tetapi juga memahami secara konseptual bagaimana energi bekerja di alam, bagaimana teknologi sederhana dapat diciptakan, dan bagaimana rekayasa serta desain berperan dalam keberfungsian alat tersebut. Aspek seni dihadirkan melalui kreativitas dalam desain dan pewarnaan origami kincir angin, sedangkan matematika muncul dalam pengukuran panjang, sudut lipatan, kecepatan putaran, dan pengamatan sistematis terhadap hasil eksperimen.

Proyek ini menunjukkan bahwa siswa dapat memahami secara langsung bahwa angin, sebagai salah satu bentuk energi alam, dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan gerakan. Dalam praktiknya, siswa membuat kincir angin menggunakan kertas origami, tusuk sate atau sedotan, dan alat penyangga sederhana. Mereka kemudian mengamati bagaimana tiupan angin—baik alami maupun buatan (seperti kipas angin)—mampu memutar kincir tersebut. Dari sini, siswa belajar bahwa energi angin mengandung gaya dorong yang mampu memutar bilah kincir, sehingga mengubah energi angin menjadi energi kinetik atau gerak. Pemahaman ini diperoleh tidak hanya dari penjelasan teori guru, tetapi dari pengalaman langsung mereka dalam bereksperimen.

Proses perancangan kincir angin juga menekankan pentingnya aspek engineering dan problem solving. Siswa diajak untuk merancang bentuk kincir yang efektif, menentukan besar

sudut bilah yang tepat, menguji bahan yang cocok untuk poros, serta memperbaiki desain agar kincir dapat berputar dengan lancar. Aktivitas ini memperkuat keterampilan berpikir kritis dan eksploratif siswa, terutama ketika mereka menghadapi masalah teknis seperti bilah kincir yang tidak seimbang, kincir yang tidak berputar, atau sambungan yang longgar. Mereka harus bekerja sama dalam kelompok untuk menemukan cara terbaik untuk menyelesaikan masalah dan mengubah desain mereka. Ini memberikan pengalaman nyata dengan proses rekayasa sederhana, yang merupakan dasar untuk mengembangkan logika berpikir ilmiah.

Dari sisi keterlibatan emosional dan sosial, proyek kincir angin origami ini memberikan ruang kepada siswa untuk terlibat aktif secara menyeluruh, dari tahap perencanaan hingga presentasi hasil. Mereka tidak hanya mendapatkan pengetahuan dari guru mereka, tetapi juga dari cara mereka berinteraksi satu sama lain dalam kelompok kerja. Kegiatan ini mendukung pengembangan kemampuan kerja tim, pengambilan keputusan bersama, dan pembagian tanggung jawab berdasarkan minat dan potensi masing-masing anggota. Selain itu, siswa juga dilatih untuk mempresentasikan hasil karya mereka di depan teman sekelas, baik dalam bentuk penjelasan teknis maupun demonstrasi langsung bagaimana kincir angin mereka bekerja. Kegiatan semacam ini secara tidak langsung meningkatkan kepercayaan diri dan kemampuan komunikasi siswa.

Tabel 4. Analisis proyek STEAM kincir angin dari kertas origami

Komponen STEAM	Implementasi dalam Proyek Kincir Angin Origami
<i>SCIENCE</i>	Memahami bahwa angin mengandung energi yang dapat menggerakkan objek. Siswa mempelajari bagaimana energi angin diubah menjadi gerak.
<i>TECHNOLOGY</i>	Menggunakan alat sederhana seperti sedotan, tusuk sate, dan kertas origami untuk membuat alat peraga konversi energi.
<i>ENGINEERING</i>	Mendesain dan merakit kincir dengan struktur yang simetris agar bisa berputar stabil saat tertiup angin.
<i>ART</i>	Menghias kincir angin dengan warna dan pola menarik, serta mengembangkan estetika dalam produk yang dibuat.
<i>MATHEMATICS</i>	Mengukur panjang bilah kincir, menghitung jumlah lipatan, dan menyeimbangkan struktur agar simetris.

Pendekatan STEAM yang digunakan dalam proyek ini juga relevan dalam menanamkan kesadaran lingkungan kepada siswa (Atiaturrahmaniah et al., 2022). Pembuatan media kincir angin origami menggunakan bahan-bahan sederhana yang mudah ditemukan dan sebagian besar berasal dari limbah rumah tangga, seperti kertas bekas, sedotan, dan batang es krim. Hal ini sejalan dengan prinsip edukasi ekologis dan pengenalan konsep daur ulang sejak dini. Siswa secara langsung belajar bahwa barang bekas pun dapat diubah menjadi sesuatu yang fungsional dan bernilai edukatif, yang pada gilirannya membentuk sikap peduli terhadap lingkungan.

Sekolah dasar memegang peran penting dalam menerapkan pendekatan STEAM, karena pada jenjang ini siswa sedang berada dalam tahap eksploratif yang tinggi (Sugiyarto, 2024). Melalui proyek kincir angin origami, pendekatan STEAM dapat diterapkan dengan biaya rendah dan alat sederhana, tanpa memerlukan laboratorium khusus. (Rosdiana et al., 2022) berpendapat guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses eksplorasi dan membantu siswa menemukan hubungan antar disiplin ilmu. Dalam pembelajaran ini, siswa mengalami secara langsung bagaimana ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan matematika saling berkontribusi dalam menciptakan suatu karya. Mereka tidak hanya belajar melalui buku teks, tetapi juga melalui interaksi dengan lingkungan dan sesama siswa. Hal ini memperkaya proses belajar dan memberikan makna yang lebih dalam dibandingkan metode ceramah tradisional.

Pendekatan STEAM memiliki berbagai kelebihan dalam dunia pendidikan (Sukmawati et al., 2023). Kelebihan pertama, pendekatan ini mendorong pembelajaran yang kontekstual dan bermakna karena siswa terlibat langsung dalam aktivitas yang memadukan berbagai bidang ilmu. Kedua, pendekatan ini membantu menumbuhkan kemampuan kerja sama dan komunikasi antarsiswa dalam menyelesaikan suatu proyek bersama. Ketiga, STEAM membuka ruang bagi

siswa untuk berpikir kreatif dan inovatif melalui kegiatan mendesain dan bereksperimen. Namun demikian, pendekatan ini juga memiliki tantangan, antara lain guru harus memiliki kompetensi lintas bidang agar dapat mengintegrasikan unsur-unsur STEAM dengan baik (Pokhrel, 2024). Selain itu, pelaksanaan kegiatan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan pembelajaran konvensional, serta memerlukan perencanaan yang matang agar seluruh aspek pembelajaran dapat tercapai secara seimbang. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan dan dukungan dari pihak sekolah agar pendekatan ini dapat diterapkan secara optimal.

Proyek kincir angin origami dikembangkan menggunakan model pengembangan pembelajaran ADDIE, yang terdiri dari lima tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Mufida et al., 2023). Pada tahap analisis, kebutuhan siswa dan karakteristik materi energi yang sering dianggap abstrak diidentifikasi. Tahap desain dilakukan dengan menyusun rencana pembelajaran berbasis proyek dan memilih media serta alat yang relevan dengan topik. Pengembangan mencakup pembuatan media kincir angin, lembar kerja, dan panduan guru. Implementasi dilakukan di kelas dengan melibatkan siswa secara aktif dalam semua kegiatan, dari desain hingga presentasi. Tahap terakhir, evaluasi, dilakukan untuk menilai keefektifan media dan proses pembelajaran melalui observasi keterlibatan siswa, keberhasilan eksperimen, serta kemampuan siswa dalam mengomunikasikan hasil kerja. Penerapan model ADDIE memberikan struktur sistematis dalam proses pengembangan media sehingga setiap langkah dapat dipantau dan diperbaiki secara berkelanjutan.

Tahapan pelaksanaan proyek dimulai dari pemberian pemantik yang membangkitkan rasa ingin tahu siswa, seperti pertanyaan tentang bagaimana angin dapat menghasilkan gerak. Setelah itu, siswa dibagi dalam kelompok dan mulai merancang kincir angin mereka, memilih bahan yang akan digunakan, serta menentukan metode uji coba. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan proyek, di mana siswa merakit kincir angin dan mengujinya menggunakan angin alami atau buatan. Proses ini dilengkapi dengan pencatatan hasil dan refleksi terhadap kendala yang dihadapi. Siswa kemudian mempresentasikan hasil proyek mereka, baik dalam bentuk demonstrasi maupun penjelasan lisan. Guru melakukan evaluasi berbasis rubrik yang menilai aspek kreativitas, pemahaman konsep, kerja sama, dan kemampuan komunikasi. Seluruh proses ini memberikan pengalaman belajar yang mendalam, karena siswa terlibat secara kognitif, afektif, dan sosial dalam kegiatan yang menyenangkan dan bermakna.

Dengan demikian, proyek kincir angin origami yang dikembangkan melalui pendekatan STEAM dan model ADDIE ini terbukti memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman konsep energi serta keterampilan abad ke-21 siswa (Khoirunnisa & Isdaryanti, 2024). Pendekatan ini bukan hanya memperkuat penguasaan materi, tetapi juga membentuk karakter siswa yang kreatif, kolaboratif, dan peduli lingkungan. Jika diterapkan secara konsisten dan dikembangkan lebih lanjut, pembelajaran semacam ini dapat menjadi solusi inovatif bagi guru dalam menciptakan kegiatan belajar yang menyenangkan, kontekstual, dan relevan dengan tantangan zaman.

Dengan menggunakan proyek kincir angin origami, pembelajaran yang biasanya bersifat abstrak dapat dikonkretkan dalam bentuk aktivitas nyata yang mudah dipahami siswa. Pembelajaran tidak lagi berfokus pada hafalan, tetapi pada proses eksplorasi, eksperimentasi, dan kreasi. Melalui proses ini, siswa tidak hanya menguasai materi energi secara konseptual, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang bermakna dan mendalam. Proyek ini menjadi jembatan antara teori dan praktik, antara sains dan seni, antara kerja individu dan kerja tim. Proyek STEAM kincir angin origami ini menunjukkan efektivitasnya dalam mengembangkan pemahaman konsep energi sekaligus membentuk karakter siswa yang kreatif, kolaboratif, dan peduli lingkungan (Studi et al., 2024). Selain itu, proyek ini memberi guru kesempatan untuk menggunakan pendekatan interdisipliner yang relevan dengan dunia nyata untuk membuat pembelajaran yang inovatif dan kontekstual.

Dari hasil pengamatan selama kegiatan berlangsung, terlihat bahwa siswa sangat antusias

mengikuti seluruh rangkaian proses. Mereka tidak hanya fokus dalam menyusun dan merangkai kincir angin, tetapi juga sangat tertarik untuk melihat hasil eksperimen mereka dalam mengubah energi angin menjadi gerakan nyata. Rasa ingin tahu siswa sangat tinggi, ditunjukkan dengan banyaknya pertanyaan yang mereka ajukan, serta keinginan untuk mencoba kembali jika kincir angin mereka belum berputar dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek tidak hanya menyenangkan, tetapi juga dapat menumbuhkan motivasi belajar intrinsik dalam diri siswa.

## PENUTUP

Proyek pembuatan kincir angin origami berbasis pendekatan STEAM yang dikembangkan menggunakan model ADDIE ini telah berhasil memberikan pengalaman belajar yang holistik bagi siswa sekolah dasar. Melalui integrasi sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konsep-konsep energi secara praktis dan aplikatif, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi yang sangat penting di era abad ke-21 (Hafizhah et al., 2024). Penggunaan media kincir angin origami yang sederhana dan mudah diakses membuka peluang besar bagi guru untuk mengimplementasikan pembelajaran yang inovatif dan kontekstual. Meskipun tantangan seperti keterbatasan waktu dan sumber daya tetap ada, kelebihan pendekatan STEAM yang memungkinkan siswa belajar dengan cara yang menyenangkan dan bermakna menjadikannya sangat relevan untuk diterapkan dalam berbagai konteks pendidikan. Dengan demikian, proyek ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sains, tetapi juga membentuk karakter mereka menjadi lebih kreatif, kritis, dan peduli terhadap isu lingkungan.

Melalui penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran sains di sekolah dasar, khususnya pada topik energi, dapat memfasilitasi penguasaan kompetensi dasar siswa dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Diharapkan bahwa inovasi dalam pengembangan media pembelajaran seperti kincir angin origami ini dapat terus diperluas dan dikembangkan lebih lanjut untuk menciptakan pembelajaran yang lebih berkelanjutan, relevan, dan dapat menyiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan yang semakin kompleks.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atiaturrahmaniah, A., Bagus, I., Aryana, P., & Suastra, I. W. (2022). Peran Model Science, Technology, Engineering, Arts, and Math ( STEAM ) dalam Meningkatkan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7(2), 368–375.
- Gusmaniarti, G., Ishmatunnaila, I., & Suweleh, W. (2024). Higher Order Thinking Skill Melalui Model Pembelajaran STEAM Di Pendidikan Dasar. *SELING: Jurnal Program Studi PGRA*, 10(2), 43–53.
- Hafizhah, I., Iswandi, I., & Susiawati, I. (2024). Analisis Pembelajaran Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pelajaran IPA Kelas V. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 1828–1841. [tps://j-innovative.org/index.php/Innovative%0AAalisis](https://j-innovative.org/index.php/Innovative%0AAalisis)
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal*

*Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28–38.  
<https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>

Khoiriya, R.M., et al. (2023). Penerapan Pendekatan Steam Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Kelas IV SD Anak Saleh Malang. *Jttee*, 7(2), 142–147.

Khoirunnisa, T., & Isdaryanti, B. (2024). Efektivitas Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS di Kelas V Siswa SD Negeri Srandol Wetan 06. *NUSRA : Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*, 5(2), 906–915.  
<https://doi.org/10.55681/nusra.v5i2.2809>

Kobatania, K. T., Nurdiana, R., & Nurcahyo, M. A. (2023). Analisis Penggunaan Lkpd Bermuatan Stem Pada Hasil Belajar. *Jurnal Edukasi*, 1(3), 247–254.

Lubis, Z. (2018). Metode Baru Merancang Sistemmekanis Kincir Angin Pembangkit Listrik Tenaga Angin. *Journal of Electrical Technology*, 3(3), 163–166.

Maarang, M., Khotimah, N., & Maria Lily, N. (2023). Analisis Peningkatan Kreativitas Anak Usia Dini melalui Pembelajaran STEAM Berbasis Loose Parts. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 309–320. <https://doi.org/10.37985/murhum.v4i1.215>

Mu'minah, I. H. (2021). Studi Literatur: Pembelajaran Abad-21 Melalui Pendekatan Steam (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dalam Menyongsong Era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 3, 584–594.

Mufida, N., Wijayanti, A., & Nuvitalia, D. (2023). Analisis Pemahaman Guru Dan Siswa Pada Kelas Rendah Terhadap Pembelajaran Steam Di Sd Negeri Sodong 02 Batang. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2), 2585–2594.  
<https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i2.580>

Pokhrel, S. (2024). No TitleEAENH. In *Ayan* (Vol. 15, Nomor 1)

Putra, D. P., & Murniati, M. (2023). Media Pembelajaran Berbasis STEAM: Membantu Mengembangkan Keterampilan Anak. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 3(2), 83–100. <https://doi.org/10.54065/pelita.3.2.2023.331>

Rosdiana, Marnita, & Safarati, N. (2022). Model Pembelajaran STEAM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Peusangan. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 3(2), 47–52.

Safitri, R., & Pendidikan Fisika, J. (2023). Mekanisme Kincir Angin Sebagai Sumber Energi. *Jurnal Mekanova : Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 9(1), 1–5.  
<https://images.app.goo.gl/5a9uknuoHn7YwMxv5>

Studi, P., Guru, P., Dasar, S., Keguruan, F., Ilmu, D. A. N., Bina, U., & Getsempena, B. (2023). *Pengembangan media kincir angin untuk meningkatkan hasil belajar siswa mata pelajaran ipa materi energi alternatif di kelas 3 sd negeri 23 banda aceh*.

Studi, P., Guru, P., Dasar, S., Keguruan, F., Ilmu, D. A. N., Bina, U., Getsempena, B., & Aceh, B. (2024). *Pengembangan alat peraga ipa dengan bahan bekas untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas iv sdit nurul islah.*

Sugiyarto, W. (2024). Peningkatan Kemampuan Literasi Sains melalui Model Pembelajaran Stem Berbasis ADLX. *Education & Learning*, 4(1), 11–16. <https://doi.org/10.57251/el.v4i1.1276>

Sukmawati, N. I., Ika, N., & Rakhmawati, S. (2023). Pengaruh Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematic) 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.

Viona, V. O., Junaedi, I., & Ardiansyah, A. S. (2022). Telaah Model Challenge Based Learning Terintegrasi STEAM berbantuan Sevima Edlink terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 557–565.