

Analisis Kebutuhan LKPD Berbasis Etno-STEM Kincir Cai untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar

Dini Restu Kurniati^{1)*}, Agnestasia Ramadhani Putri¹⁾, Srie Mulyati¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia

*Corresponding Author: dinirestukurniati.10@upi.edu

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan abad ke-21 yang penting dikembangkan sejak sekolah dasar, namun hasil studi PISA 2022 menunjukkan capaian siswa Indonesia dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi masih rendah. Salah satu upaya mengatasi hal tersebut adalah melalui pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Etno-STEM yang mengintegrasikan kearifan lokal Kincir Cai masyarakat Sunda ke dalam pembelajaran IPA. Penelitian menggunakan metode *Design Based Research* (DBR) yang dibatasi pada tahap identifikasi dan analisis masalah, sehingga belum sampai pada tahap perancangan, uji coba, maupun evaluasi produk akhir. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan guru kelas IV, penyebaran angket kepada 22 siswa kelas IV SDN 2 Manonjaya, dan studi dokumentasi LKPD yang digunakan, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil analisis menunjukkan tiga temuan utama: (1) pembelajaran IPA telah dilaksanakan secara kontekstual melalui praktikum namun masih terkendala keterbatasan sarana dan LKPD yang digunakan belum mengintegrasikan unsur Etno-STEM; (2) sebagian besar siswa memiliki minat belajar yang baik tetapi masih kesulitan memahami materi Energi dan Gaya; (3) LKPD yang digunakan belum memfasilitasi indikator kemampuan berpikir kritis secara optimal. Temuan ini menegaskan perlunya pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM Kincir Cai sebagai solusi kontekstual untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran IPA fase B.

Kata Kunci: LKPD; Etno-STEM; Kincir Cai; Berpikir Kritis

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



PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) serta arus globalisasi telah membawa perubahan signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan, termasuk bidang pendidikan (Destiana et al., 2025). Kondisi ini menuntut proses pembelajaran untuk terus beradaptasi, salah satunya melalui penyediaan bahan ajar yang tepat. LKPD merupakan bahan ajar berbentuk lembar kegiatan memuat materi, tugas, serta petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus diselesaikan siswa, baik bersifat teoritis maupun praktik yang mengacu pada capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang perlu dicapai siswa serta penggunaannya tergantung dengan bahan ajar lain serta dapat dikembangkan sesuai kebutuhan siswa (Amthari et al., 2021; Muslimah, 2020). Namun, LKPD di sekolah masih cenderung berorientasi pada latihan soal konvensional dan belum dirancang untuk menstimulasi proses berpikir siswa secara mendalam (Sulistyorini et al., 2020).

LKPD yang inovatif dan kontekstual berpotensi memperkuat kemampuan berpikir kritis, yaitu pemikiran masuk akal dan reflektif yang berfokus pada penentuan apa yang patut dipercaya atau dilakukan (Ennis, 1991), dengan enam indikator utama: interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri (Facione, 1998). Namun, kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih rendah, hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menunjukkan penurunan capaian siswa Indonesia dibandingkan tahun 2018 dan menjadi capaian terendah sepanjang partisipasi Indonesia, dengan 82% siswa belum mencapai kompetensi minimum matematika, 75% membaca, 66% sains, dan hampir tidak ada (0%) yang mencapai level *top performers* (OECD, 2023).

Kondisi ini diduga dipengaruhi pembelajaran yang masih *teacher-centered* dan menekankan keterampilan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skills*/LOTS) (Suharjuddin & Nurbayti, 2025), sehingga diperlukan

pendekatan inovatif seperti Etno-STEM, yaitu integrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* dengan etnosains yang memanfaatkan pengetahuan budaya lokal sebagai sumber belajar ilmiah (Idrus, 2022). Salah satu kearifan lokal Sunda yang relevan diintegrasikan adalah Kincir Cai, teknologi kincir air tradisional untuk pengairan sawah yang memuat konsep energi, gaya, rekayasa, dan matematika, sekaligus nilai gotong royong dalam proses pembuatannya, sehingga berpotensi menghadirkan pembelajaran IPA yang kontekstual dan melatih berpikir kritis siswa melalui pengamatan, analisis, dan pemecahan masalah nyata.

Efektivitas Etno-STEM telah dibuktikan Sartika et al., (2022) yang mengadaptasi kearifan lokal Sidoarjo ke dalam modul IPA SMP dan meningkatkan keterampilan berpikir analisis siswa secara signifikan (N-gain 0,6). Penelitian Setiawan et al., (2021) juga menunjukkan bahwa media konkret kincir air mampu meningkatkan pemahaman konsep perubahan energi pada siswa sekolah dasar. Namun, kedua penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan. Penelitian Sartika et al. hanya berfokus pada jenjang SMP dan keterampilan berpikir analisis, sedangkan penelitian Setiawan et al. hanya mengembangkan media pembelajaran tanpa mengintegrasikan kincir air sebagai kearifan lokal dalam pendekatan Etno-STEM untuk melatih kemampuan berpikir kritis. Selain itu, kajian meta-analisis Idrus, (2022) pun baru memetakan implementasi Etno-STEM secara umum tanpa menghasilkan produk LKPD berbasis kearifan lokal tertentu. Sejauh penelusuran penulis, belum ada penelitian pengembangan LKPD Etno-STEM yang mengangkat Kincir Cai, padahal objek ini merepresentasikan langsung konsep energi dan gaya pada materi IPA fase B untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

Kebaruan (novelty) penelitian ini karenanya dirumuskan melalui kombinasi empat unsur yang belum pernah dikaji bersamaan, yaitu: (1) kearifan lokal Kincir Cai sebagai konteks Etno-STEM yang belum pernah digunakan dalam pengembangan LKPD; (2) sasaran jenjang sekolah dasar pada materi IPA fase B, berbeda dari penelitian terdahulu yang berfokus di SMP; (3) orientasi pada materi Energi dan Gaya sebagai representasi konkret kerja Kincir Cai; dan (4) sasaran keenam indikator berpikir kritis Facione (1998) secara menyeluruh, bukan hanya keterampilan analisis. Berdasarkan kebaruan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM Kincir Cai sebagai tahap awal untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan *Design-Based Research* (DBR) yang bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan LKPD Berbasis Etno-STEM Kincir Cai sebagai bahan ajar untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Metode DBR dipilih karena memiliki karakteristik pengembangan produk berdasarkan kebutuhan nyata di lapangan serta melibatkan kolaborasi antara peneliti dan praktisi. Dalam metode ini, proses penelitian dilakukan secara sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi intervensi pendidikan, seperti program, strategi, materi, produk, maupun sistem, sebagai solusi dalam memecahkan permasalahan yang kompleks. Dengan demikian, penelitian ini termasuk ke dalam penelitian pengembangan karena berfokus pada pengembangan bahan ajar berupa LKPD. Adapun tahapan metode DBR menurut (Reeves, 2006) yaitu: (1) mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan pembelajaran yang dilakukan secara kolaboratif antara peneliti dan praktisi, (2) perancangan prototipe solusi berdasarkan teori, landasan teori, prinsip desain, dan inovasi teknologi, (3) pelaksanaan proses berulang untuk menguji serta menyempurnakan solusi secara praktis, dan (4) refleksi untuk memperoleh prinsip desain serta meningkatkan implementasi dan efektivitas solusi.

Penelitian ini dibatasi pada tahap pertama, yaitu identifikasi dan analisis masalah. Pembatasan ini dilakukan dengan pertimbangan metodologis bahwa tahap identifikasi dan analisis masalah merupakan fondasi yang menentukan ketepatan arah pengembangan pada tahap-tahap berikutnya. Tanpa pemetaan kondisi pembelajaran, kebutuhan guru dan siswa, serta karakteristik LKPD yang sesuai secara memadai, perancangan prototipe pada tahap kedua berisiko tidak selaras dengan permasalahan nyata di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk menghasilkan deskripsi kebutuhan yang komprehensif sebagai dasar pijakan bagi tahap perancangan, uji coba, dan evaluasi produk pada penelitian lanjutan, sehingga hasil penelitian ini belum berupa produk LKPD yang telah diuji keefektifannya.

Tahap identifikasi dan analisis masalah dilakukan melalui tiga teknik pengumpulan data, yaitu wawancara, angket, dan studi dokumentasi. Wawancara dengan guru kelas IV untuk menggali kondisi

pembelajaran IPA, pemahaman guru mengenai Etno-STEM, serta kendala penggunaan LKPD. Pedoman wawancara disusun berdasarkan indikator kondisi pembelajaran, penggunaan LKPD, penerapan Etno-STEM, serta kebutuhan pengembangan bahan ajar. Angket siswa memuat indikator minat belajar, pengalaman menggunakan LKPD, pemahaman materi energi dan gaya, serta kebutuhan terhadap LKPD yang lebih kontekstual. Adapun lembar studi dokumentasi digunakan untuk menganalisis kesesuaian LKPD yang digunakan guru berdasarkan aspek didaktik, konstruksi, teknis, dan integrasi unsur Etno-STEM. Sebelum digunakan dalam penelitian, seluruh instrumen dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk memperoleh masukan mengenai kesesuaian indikator, kejelasan butir instrumen, dan keterbacaan sehingga instrumen layak digunakan dalam pengumpulan data.

Data yang diperoleh dari hasil wawancara, angket, dan studi dokumentasi selanjutnya dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan mengacu pada tahapan analisis data model Miles & Huberman, (1994), yaitu: (1) pengumpulan data dari ketiga instrumen; (2) reduksi data dengan memilah dan mengelompokkan data yang relevan dengan fokus penelitian; (3) penyajian data dalam bentuk deskripsi naratif dan tabulasi untuk memudahkan pemetaan temuan; dan (4) penarikan kesimpulan yang dilakukan dengan membandingkan (*triangulasi*) hasil wawancara, angket dan studi dokumentasi guna memastikan konsistensi temuan mengenai kondisi pembelajaran IPA, kebutuhan pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM, serta permasalahan yang ditemukan di kelas IV SD Negeri 2 Manonjaya. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam merumuskan spesifikasi kebutuhan pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM Kincir Cai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan melalui wawancara guru, penyebaran angket siswa, dan studi dokumentasi terhadap LKPD yang digunakan dalam pembelajaran IPA, diperoleh gambaran mengenai kondisi pembelajaran, penggunaan bahan ajar, kemampuan berpikir kritis siswa, serta kebutuhan pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM Kincir Cai di kelas IV SDN 2 Manonjaya.

Wawancara dilakukan bersama guru wali kelas IV SDN 2 Manonjaya untuk memperoleh informasi mengenai pelaksanaan pembelajaran IPA, penggunaan bahan ajar, kemampuan berpikir kritis siswa, serta kebutuhan pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM Kincir Cai. Hasil wawancara analisis kebutuhan guru disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Guru

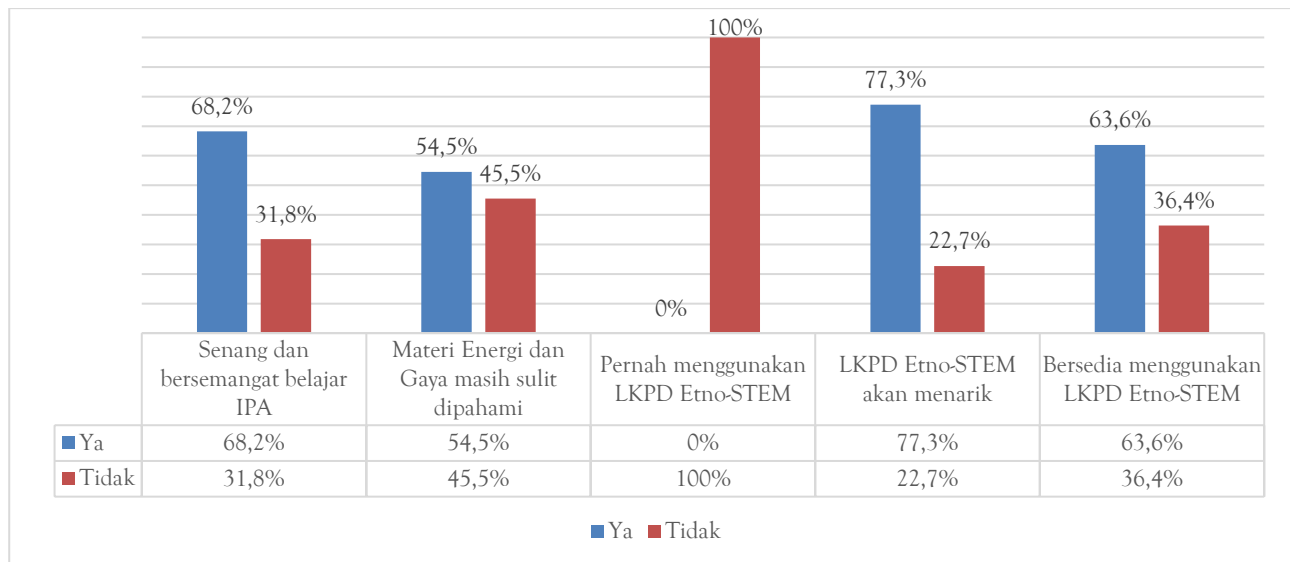
No	Hasil Wawancara Guru
Pelaksanaan Pembelajaran IPA	
1	Pembelajaran IPA dilakukan melalui kegiatan praktik atau pengamatan objek nyata di sekitar siswa. Guru juga menghubungkan materi pembelajaran dengan pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, materi energi gerak dijelaskan melalui kipas angin, di mana siswa mengamati perubahan dari kondisi diam hingga berputar setelah dialiri energi listrik.
2	Ada beberapa kendala yang sering dihadapi dalam proses pembelajaran IPA, seperti keterbatasan sarana dan alat praktikum, serta kurang proporsionalnya jumlah alat peraga dengan jumlah siswa sehingga pembelajaran belum optimal.
3	Siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi ketika pembelajaran dilakukan melalui kegiatan praktikum. Sebaliknya, pada pembelajaran yang masih menggunakan pendekatan satu arah melalui metode ceramah, sebagian siswa cenderung pasif, kurang fokus, dan kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran.
Bahan Ajar dalam Pembelajaran IPA	
4	Bahan ajar yang biasa digunakan dalam pembelajaran IPA yaitu LKS, LKPD ditambah dengan bantuan <i>interactive board</i> yang diperoleh melalui adaptasi dari buku paket yang kemudian disesuaikan dengan karakteristik siswa di kelas.
5	Kendala yang dihadapi dalam pembelajaran IPA yaitu keterbatasan bahan ajar, alat peraga, dan alat praktikum. Jumlah siswa yang cukup banyak menyebabkan kegiatan praktik belum berjalan optimal karena ketersediaan alat belum sebanding dengan jumlah siswa.
6	Guru memahami LKPD sebagai lembar kerja yang berisi tugas siswa dan menilai LKPD penting digunakan untuk membantu mengukur pemahaman siswa.

No	Hasil Wawancara Guru
7	LKPD yang digunakan telah membantu siswa memahami materi dan melatih kemampuan berpikir kritis, tetapi masih diperlukan pengembangan LKPD yang sesuai dengan kebutuhan siswa.
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	
8	Kemampuan siswa dalam memahami masalah, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan lebih terlihat melalui kegiatan praktik langsung. Namun, pada pembelajaran tanpa praktik siswa mengalami kesulitan memahami konsep yang bersifat abstrak.
9	Siswa sudah mampu memberikan alasan terhadap jawaban yang dipilih serta menjelaskan kembali hasil pemikirannya.
10	Siswa sudah terbiasa memeriksa kembali atau memperbaiki jawabannya setelah berdiskusi atau mendapat masukan dari guru maupun teman
Pembelajaran berbasis Etno-STEM	
11	Guru telah mengenal konsep integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA dan menyatakan bahwa materi kearifan lokal mulai diterapkan dalam pembelajaran, namun pemahaman mengenai pendekatan STEM masih terbatas dan belum dipahami secara mendalam.
12	Guru belum pernah mengintegrasikan pendekatan Etno-STEM yang menggabungkan kearifan lokal dengan konsep Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM), termasuk penggunaan kearifan lokal Kincir Cai sebagai konteks pembelajaran IPA.
13	Kendala penerapan Etno-STEM yaitu belum tersedianya bahan ajar yang sesuai serta keterbatasan alat praktik.
Kebutuhan dan Pengembangan LKPD Etno-STEM Kincir Cai	
14	Guru menyampaikan pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM Kincir Cai tersebut bagus, dan belum pernah diterapkan sebelumnya, sehingga dapat menjadi alternatif bahan ajar yang dapat dicoba dalam pembelajaran IPA.
15	Guru bersedia menggunakan LKPD hasil pengembangan dalam kegiatan belajar IPA.
16	LKPD yang diharapkan memiliki tampilan menarik, berwarna, bergambar, tidak hanya berisi teks, serta dilengkapi media pendukung seperti video.

Hasil wawancara pada Tabel 1 menunjukkan tiga temuan pokok yang saling berkaitan. Pertama, guru telah berupaya menghadirkan pembelajaran IPA melalui praktik dan pengamatan objek nyata, misalnya konsep energi gerak yang diperkenalkan melalui fenomena kipas angin, namun keterbatasan sarana dan alat praktikum yang tidak sebanding dengan jumlah siswa menyebabkan kegiatan tersebut belum berjalan optimal. Kedua, bahan ajar yang digunakan berupa LKS dan LKPD hasil adaptasi buku paket, yang menurut guru cukup membantu mengukur pemahaman siswa tetapi belum dirancang khusus sesuai kebutuhan maupun konteks lokal. Ketiga, guru telah mengenal kearifan lokal dan mulai menerapkannya secara umum dalam pembelajaran, tetapi belum memahami pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* secara mendalam sehingga integrasi Etno-STEM, termasuk pemanfaatan Kincir Cai, belum pernah dilakukan.

Ketiga temuan tersebut dapat dimaknai sebagai satu rangkaian sebab-akibat, bukan tiga persoalan yang berdiri sendiri. Orientasi guru pada pembelajaran berbasis praktik sesungguhnya telah sejalan dengan tahap operasional konkret dalam teori perkembangan kognitif Piaget, yang menyatakan bahwa siswa usia sekolah dasar (7-11 tahun) lebih mudah memahami konsep melalui objek nyata dan pengalaman langsung dibandingkan penjelasan yang bersifat abstrak (Mu'min, 2013). Namun, ketiadaan bahan ajar yang dirancang untuk memfasilitasi praktik tersebut secara mandiri membuat pendekatan yang secara teoretis sudah tepat ini sulit diterapkan secara konsisten. Pola ini juga konsisten dengan temuan Aditama et al. (2024) yang menyatakan bahwa rendahnya keaktifan belajar siswa kerap terjadi ketika pembelajaran didominasi metode ceramah akibat keterbatasan sarana pendukung praktik, serta dengan pandangan Judijanto et al. (2025) bahwa pembelajaran IPA idealnya tidak berhenti pada pemahaman konsep, melainkan turut mengembangkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah untuk menjawab tantangan abad ke-21. Dengan demikian, persoalan utama yang dihadapi guru di SDN 2 Manonjaya bukan terletak pada kesadaran pedagogis, melainkan pada ketiadaan bahan ajar kontekstual yang mampu menjembatani keterbatasan sarana sekaligus mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam kerangka STEM, sebuah celah yang menjadi titik tolak kebutuhan pengembangan LKPD dalam penelitian ini.

Pola yang ditemukan dalam wawancara guru tersebut diperkuat melalui penyebaran angket kepada 22 siswa kelas IV, sebagaimana dirangkum pada Gambar 1.



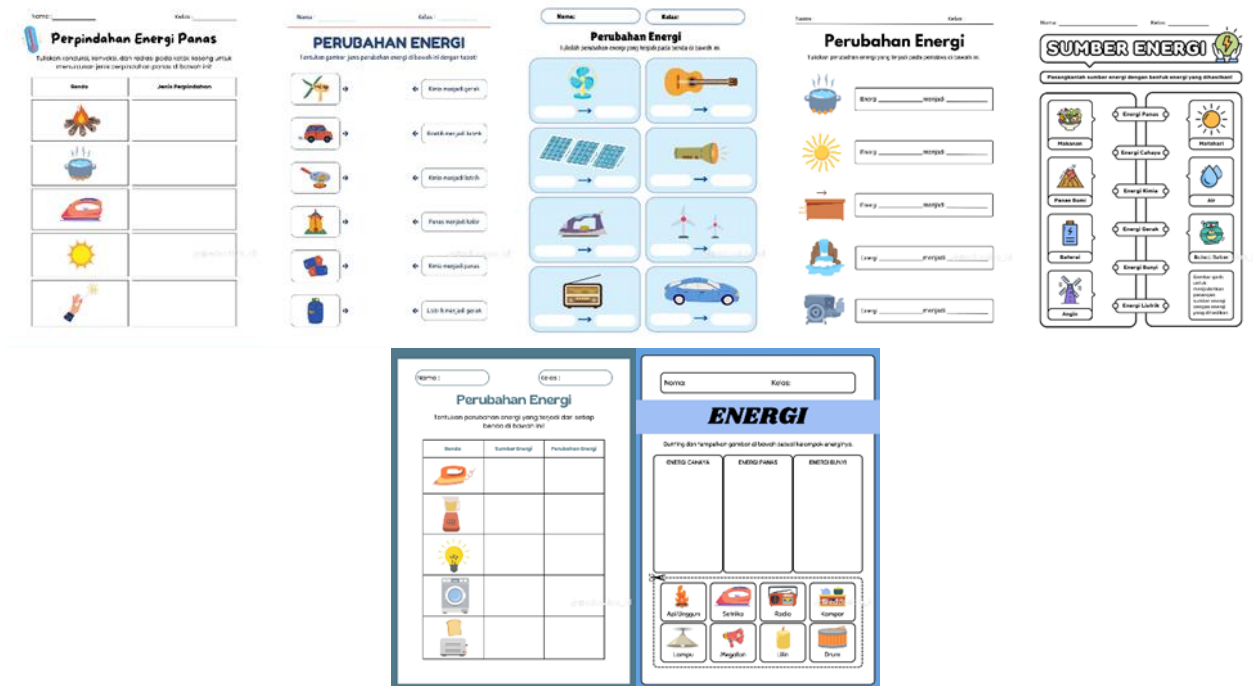
Gambar 1. Hasil angket siswa

Berdasarkan hasil angket, seluruh siswa (100%) menyatakan belum pernah menggunakan LKPD berbasis Etno-STEM, sementara 77,3% menilai bahan ajar tersebut akan menarik untuk digunakan dan 63,6% menyatakan bersedia mengerjakannya. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan yang jelas antara ketiadaan paparan siswa terhadap LKPD Etno-STEM dan tingginya minat mereka terhadap kehadirannya, yang mengindikasikan bahwa persoalannya bukan terletak pada penerimaan siswa terhadap inovasi bahan ajar, melainkan pada belum tersedianya produk tersebut di sekolah.

Sikap positif ini sejalan dengan tingginya ketertarikan siswa terhadap pembelajaran IPA secara umum, di mana 68,2% siswa menyatakan senang dan bersemangat mengikuti pembelajaran IPA. Akan tetapi, 54,5% siswa masih mengalami kesulitan memahami materi Energi dan Gaya, yang dapat dimaknai melalui teori perkembangan kognitif Piaget mengenai tahap operasional konkret, yaitu bahwa siswa usia sekolah dasar lebih mudah memahami konsep melalui objek nyata dan pengalaman langsung dibandingkan penjelasan yang bersifat abstrak (Mu'min, 2013). Kesulitan pada materi yang relatif abstrak ini konsisten dengan pandangan Hendracipta (2016) bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar perlu menghadirkan proses ilmiah, sikap ilmiah, dan produk ilmiah secara terpadu, bukan sekadar penyampaian konsep secara verbal.

Ditinjau secara bersama-sama, kelima temuan angket ini saling menguatkan satu simpulan yang sama, yaitu bahwa siswa memiliki minat belajar IPA yang tinggi namun masih menemui hambatan dalam memahami konsep yang bersifat abstrak, sementara bahan ajar berbasis Etno-STEM yang berpotensi menjembatani hambatan tersebut belum pernah mereka alami sama sekali, meskipun respons mereka terhadap rencana penerapannya sangat positif. Pola ini sejalan dengan temuan Aditama et al. (2024) dan Judijanto et al. (2025) bahwa keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran IPA sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pengalaman belajar yang konkret dan kontekstual. Dengan demikian, hasil angket ini memperkuat urgensi pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM Kincir Cai sebagai bahan ajar yang secara khusus dirancang untuk menjembatani kesulitan siswa dalam memahami konsep energi dan gaya, sekaligus memanfaatkan sikap antusias siswa terhadap kehadiran inovasi pembelajaran yang kontekstual.

Selain wawancara guru dan angket siswa, analisis kebutuhan juga dilakukan melalui studi dokumentasi terhadap LKPD yang digunakan pada pembelajaran IPA kelas IV SDN 2 Manonjaya. Dalam penyusunan LKPD guru perlu memperhatikan beberapa aspek agar dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Widjajanti (2008, dalam Ariyanti & Yunus, 2021) yang menyatakan bahwa LKPD yang baik harus memenuhi syarat didaktis (berkaitan komponen isi), syarat konstruksi (kebahasaan), dan syarat teknis (penyajian).



Gambar 2. Contoh LKPD yang digunakan Guru Kelas IV

Tabel 2. Hasil Studi Dokumentasi LKPD

Indikator Pengamatan	Hasil Pengamatan		Keterangan
Syarat Didaktik			
Kesesuaian judul dan materi pembelajaran	Sesuai.	Judul LKPD seperti “Energi”, “Sumber Energi”, “Perubahan Energi”, dan “Perpindahan Energi Panas” sesuai dengan materi	Terpenuhi
Memiliki variasi kegiatan	Tidak bervariasi.	Kegiatan di setiap lembar cenderung monoton dan seragam, didominasi oleh aktivitas kognitif tingkat rendah seperti menjodohkan gambar ke teks, mengelompokkan visual melalui gunting-tempel, dan mengisi rumpang singkat.	Belum terpenuhi
Petunjuk pengerjaan LKPD jelas dan sistematis	Jelas.	Petunjuk pengerjaan disajikan secara sistematis, singkat dan mudah dipahami.	Terpenuhi
Integrasi Etno-STEM	Belum terintegrasi unsur Etno-STEM secara utuh.	LKPD hanya memuat aspek sains dan teknologi, sedangkan aspek etno, rekayasa dan matematika belum terintegrasi.	Belum terpenuhi
Fasilitasi indikator berpikir kritis (Facione,1998)	LKPD belum memfasilitasi siswa untuk berpikir kritis secara optimal karena hanya berisi tugas sederhana seperti menjodohkan, mengelompokkan, dan mengisi jawaban singkat. Tidak terdapat aktivitas yang menuntut interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi maupun refleksi siswa.		Belum optimal
Syarat Konstruksi			
Kebahasaan	Sangat baik.	Bahasa yang digunakan adaptif, lugas, baku dan sesuai dengan tahap perkembangan kognitif anak usia sekolah dasar (operasional konkret)	Terpenuhi
Kalimat	Jelas.	Menggunakan kalimat perintah yang singkat dan langsung pada inti tugas, sehingga meminimalisir kebingungan atau standar ganda bagi murid yang membaca mandiri.	Terpenuhi
Identitas LKPD	Lengkap.	Terdapat kolom Nama, Kelas, No. Absen dan Tanggal di bagian atas.	Terpenuhi

Indikator Pengamatan	Hasil Pengamatan	Keterangan
Syarat Teknis		
Tulisan	Baik. Tulisan mudah dibaca karena jenis dan ukuran font proporsional serta penggunaan warna sudah tepat.	Terpenuhi
Gambar	Sangat Baik. Ilustrasi gambar berwarna-warni, objeknya jelas (seperti setrika, panel surya, gitar), dan sesuai dengan topik.	Terpenuhi
Tampilan	Menarik. Tata letak (layout) rapi, bersih, tidak terlalu padat, memiliki pembatas kolom yang jelas, dan menyisakan ruang kosong yang cukup bagi murid untuk menuliskan jawaban.	Terpenuhi

Berdasarkan hasil analisis studi dokumentasi pada Tabel 2, diketahui bahwa secara umum LKPD yang digunakan di sekolah telah memenuhi syarat konstruksi dan teknis, namun masih belum optimal pada aspek didaktis. Variasi kegiatan dalam LKPD didominasi oleh aktivitas yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skills*) dan belum mengintegrasikan pendekatan Etno-STEM. Dalam perspektif Taksonomi Bloom Revisi oleh Anderson dan Krathwohl (Susana et al., 2023), dominasi aktivitas menjodohkan dan mengelompokkan ini menunjukkan LKPD belum memfasilitasi keterampilan mengevaluasi (*evaluating*) dan mencipta (*creating*), sekaligus belum memenuhi keenam indikator berpikir kritis menurut Facione, (1998). Temuan ini sejalan dengan Candra et al. (2026) yang menunjukkan bahwa guru masih memandang LKPD sekadar kumpulan soal tertulis, sehingga kesenjangannya bukan pada penerimaan siswa atau guru terhadap format LKPD, melainkan pada rancangan aktivitas di dalamnya.

Mengaitkan temuan ini dengan teori konstruktivisme Vygotsky, pembelajaran bermakna harus dibangun dari interaksi sosial dan budaya terdekat siswa. Oleh karena itu, pengintegrasian *Kincir Cai* ke dalam kerangka STEM bukan sekadar menempelkan gambar tradisional di lembar kerja, melainkan merancang sebuah aktivitas eksperimental. Melalui LKPD Etno-STEM, ketiadaan media praktikum di sekolah dapat dijumpai dengan menugaskan siswa membuat proyek *Kincir Cai* sederhana. Proses perancangan (*engineering*) dan perhitungan (*mathematics*) pada *Kincir Cai* ini akan secara otomatis menstimulasi daya kritis siswa untuk memahami fenomena perpindahan energi (*science*) secara aplikatif dan kultural.

Secara keseluruhan, triangulasi ketiga sumber data dari persepsi guru, angket siswa, dan studi dokumentasi LKPD ini mengarah pada satu simpulan yang koheren. Dari sisi proses pembelajaran, baik guru maupun siswa menunjukkan orientasi dan antusiasme yang tinggi terhadap pembelajaran berbasis praktik, namun terkendala keterbatasan sarana sehingga sebagian siswa masih kesulitan memahami konsep abstrak seperti energi dan gaya. Dari sisi kualitas bahan ajar, LKPD yang digunakan sudah baik secara konstruksi dan teknis, tetapi lemah secara didaktis, yakni minim variasi kegiatan, masih didominasi latihan soal konvensional (*drill and practice*), belum memfasilitasi keterampilan berpikir kritis, dan belum mengintegrasikan Etno-STEM. Dari sisi konteks budaya, kearifan lokal *Kincir Cai* berada pada posisi familiaritas yang ideal untuk dijadikan scaffolding pembelajaran, didukung sikap positif siswa dan kesediaan guru untuk menerapkannya. Dengan demikian, persoalan yang dihadapi bukan pada penerimaan siswa terhadap format LKPD maupun kompetensi guru dalam menyusunnya, melainkan pada ketiadaan desain aktivitas yang memadukan konteks budaya lokal dengan tuntutan kognitif tingkat tinggi, sebuah celah yang menjadi dasar urgensi pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM *Kincir Cai* dalam penelitian ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan melalui triangulasi data wawancara, angket, dan studi dokumentasi, disimpulkan bahwa pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM *Kincir Cai* sangat diperlukan dan relevan untuk mendukung pembelajaran IPA fase B di sekolah dasar. Sintesis ketiga sumber data menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual telah diupayakan oleh guru, namun masih terkendala oleh keterbatasan sarana praktikum dan ketiadaan bahan ajar yang mengintegrasikan kearifan lokal *Kincir Cai* melalui pendekatan Etno-STEM. Hasil studi dokumentasi juga menunjukkan bahwa LKPD yang digunakan telah memenuhi aspek konstruksi dan teknis, tetapi masih lemah pada aspek didaktis karena didominasi latihan soal konvensional, belum mengintegrasikan unsur Etno-STEM secara utuh, dan belum memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa. Di sisi lain, siswa menunjukkan minat yang baik terhadap pembelajaran IPA, tetapi masih mengalami

kesulitan dalam memahami materi energi dan gaya sehingga diperlukan bahan ajar yang lebih kontekstual dan bermakna. Siswa juga menunjukkan respons positif terhadap pemanfaatan kearifan lokal Kincir Cai dalam pembelajaran dan sebagian besar menilai bahwa LKPD berbasis Etno-STEM akan menarik serta membantu proses belajar. Temuan ini memberikan kontribusi berupa dasar empiris bagi pengembangan LKPD berbasis Etno-STEM Kincir Cai yang sesuai dengan kebutuhan guru dan karakteristik siswa sekolah dasar serta dapat menjadi alternatif bahan ajar untuk mendukung pembelajaran IPA yang lebih kontekstual. Penelitian ini masih terbatas pada tahap analisis kebutuhan dalam pendekatan Design-Based Research, sehingga penelitian selanjutnya perlu melanjutkan tahapan perancangan, pengembangan prototipe, validasi kelayakan, dan menguji efektivitas LKPD untuk menghasilkan bahan ajar yang layak digunakan serta efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

Daftar Pustaka

- Aditama, D. Y., Bella, A., Kamilah, A., & Agustin, N. (2024). Analisis Keaktifan Belajar Siswa melalui Model Project Based Learning dalam Pembelajaran IPA. *Tarunateach: Journal of Elementary School*, 2(2), 128–134. <https://doi.org/10.54298/tarunateach.v2i2.456>
- Amthari, W., Muhammad, D., & Anggereini, E. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Saintifik Materi Sistem Pernapasan pada Manusia Kelas XI SMA. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 07(03), 28–35. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.13239>
- Ariyanti, I., & Yunus, M. (2021). Pelatihan dan Pendampingan Guru SMP dalam Menggunakan Liveworksheets. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(4), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/jmm.v5i4.5045>
- Candra, S. R., Wahyu, M. M., Yuningsih, & Setiadi, H. W. (2026). Strategi untuk meningkatkan pemahaman guru dalam mengembangkan bahan ajar cetak LKPD berkualitas. *SOSIOLA PEDAGOGI: Jurnal Inovasi Pendidikan, Sosial, Dan Humaniora*, 2(1), 27–36.
- Destiana, E. M., Sartika, D., Puspitasari, N., & Asiyah. (2025). Management Pendidikan Abad 21, Globalisasi, Teknologi. *Harmoni Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(4), 130–147. <https://doi.org/https://doi.org/10.62383/hardik.v2i4.2399>
- Ennis, R. (1991). Critical Thinking: A Streamlined Conception. *Teaching Philosophy*, 14(1).
- Facione, P. a. (1998). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. In *Insight assessment* (Number ISBN 13: 978-1-891557-07-1.). <https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF>
- Idrus, S. W. Al. (2022). Implementation of Ethnoscience Integrated STEM (Ethno-STEM) in Indonesia: A Meta-Analysis Review. *Scientific Journal of Education Profession*, 7(4), 2370–2376. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4.879>
- Judijanto, L., Abdullah, G., Asshagab, S. M., Darwis, R., Setyaningrum, S., Wiliyanti, V., Novianawati, N., Resvan, Mirnawati, Rahmawaty, Sundari, N. F. S., & Busra, S. (2025). *Pembelajaran IPA: Teori dan Praktik* (Sepriano, Ed.). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. SAGE Publications.
- Mu'min, S. A. (2013). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget. *ALTA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 6(1), 89–99. <https://doi.org/https://doi.org/10.31332/atdb.v6i1.292>
- Muslimah. (2020). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. 3(3), 1471–1479. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/shes.v3i3.56958>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Factsheets Indonesia*.
- Reeves, T. C. (2006). Design research from a technology perspective. In Educational design research. In *In Educational design research*.
- Sartika, S. B., Efendi, N., & Wulandari, F. E. (2022). Efektivitas Pembelajaran IPA Berbasis Etno-STEM dalam

- Melatihkan Keterampilan Berpikir Analisis. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24269/dpp.v10i1.4758>
- Setiawan, A. D., Pratama, H. S., & Sidik, I. R. (2021). Pengembangan Media Konkret Kincir Air untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Perubahan Energi pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal of Best Practice*, 1(1), 33–39.
- Suharjuddin, & Nurbayti, R. (2025). Analisis Penerapan Soal HOTS Pada Penilaian Tengah Semester Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Cahaya Edukasi*, (April), 31–36.
<https://doi.org/https://doi.org/10.63863/jce.v3i3.59>
- Sulistiyorini, S., Harmanto, Abidin, Z., & Jaino. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Tematik Terpadu Mengintegrasikan Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) dan Literasi Siswa SD di Kota Semarang. *Jurnal Kreatif*, 9(1), 26. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/kreatif.v9i1.16503>
- Susana, E., Suryani, L., Rahmawati, S., Sudarto, S., & Gozali, A. A. (2023). Tinjauan Perspektif Taxonomy Bloom terhadap Model Pembelajaran HOTS dalam Literasi Sains. *Jurnal Program Studi PGRA*, 4(1), 79–84.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29062/seling.v9i2.1791>