

Pengembangan Media Miniatur PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu) Siswa Sekolah Dasar pada Materi Energi Terbarukan Kelas VI

Alifia Dinda Firdasari¹, Siti Komayah², Yunita Dwi Selviana³

Abstrak

Pembelajaran energi terbarukan di sekolah dasar masih membutuhkan media konkret agar siswa kelas VI dapat memahami konsep secara lebih nyata dan kontekstual. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi energi terbarukan. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa media miniatur PLTB layak digunakan sebagai media pembelajaran karena bersifat visual, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Oleh karena itu, disarankan agar guru memanfaatkan media miniatur PLTB dalam pembelajaran IPA serta mengembangkan media serupa untuk materi energi terbarukan lainnya.

Kata kunci: *energi terbarukan, media pembelajaran, miniatur PLTB, model ADDIE, sekolah dasar*

Universitas PGRI Semarang | ¹ alifiadinda903@gmail.com,

Universitas PGRI Semarang | ² mmayamaya789@gmail.com,

Universitas PGRI Semarang | ³ yunitaselviana1234@gmail.com

Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di sekolah dasar memiliki peran penting dalam membangun pemahaman konsep sains dasar serta menanamkan kepedulian terhadap lingkungan sejak dini. Salah satu materi IPAS yang relevan dengan isu global saat ini adalah energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Namun, konsep PLTB masih tergolong abstrak bagi siswa sekolah dasar karena proses perubahan energi angin menjadi energi listrik tidak dapat diamati secara langsung. Siswa sekolah dasar yang berada pada tahap operasional konkret membutuhkan pembelajaran yang melibatkan benda nyata dan pengalaman langsung agar konsep dapat dipahami dengan baik (Sanjaya, 2016).

Konten PLTB penting untuk diteliti karena sejalan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 dan Kurikulum Merdeka yang menekankan literasi sains, pemahaman energi ramah lingkungan, serta pembelajaran kontekstual. Energi angin merupakan salah satu sumber energi alternatif yang potensial dan dekat dengan kehidupan sehari-hari, namun penyajiannya di sekolah dasar masih didominasi oleh buku teks dan penjelasan verbal guru. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keterbatasan media konkret dalam pembelajaran energi menyebabkan pemahaman siswa menjadi kurang optimal (Widodo & Jatmiko, 2019).

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu yang dapat memperjelas pesan pembelajaran, meningkatkan perhatian siswa, serta membantu siswa membangun pemahaman konsep secara lebih bermakna (Arsyad, 2017). Media pembelajaran berbentuk miniatur atau model PLTB dinilai mampu memvisualisasikan proses kerja pembangkit listrik tenaga angin secara konkret, sehingga sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar yang membutuhkan pembelajaran visual dan manipulatif (Daryanto, 2016).

Dari sisi pengguna, media PLTB ditujukan kepada siswa sebagai pengguna utama dan guru sebagai fasilitator pembelajaran. Guru membutuhkan media yang praktis, aman, dan mudah digunakan untuk menjelaskan materi energi alternatif. Penelitian pengembangan sebelumnya menunjukkan bahwa media miniatur PLTB dinilai layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran IPAS karena mampu meningkatkan keaktifan siswa serta memudahkan guru dalam menyampaikan materi energi listrik (Nurfijriah & Raharjo, 2024).

Selain itu, media pembelajaran yang selama ini digunakan di sekolah dasar umumnya masih bersifat pasif, seperti gambar atau video, sehingga keterlibatan siswa masih terbatas. Padahal, pembelajaran sains akan lebih efektif apabila siswa terlibat langsung dalam kegiatan pengamatan dan percobaan sederhana (Trianto, 2017). Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran PLTB Miniatur sebagai media inovatif yang diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep energi angin serta keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar.

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan (Research and Development) dengan model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Pada tahap analysis, peneliti melakukan analisis kebutuhan pembelajaran melalui observasi dan wawancara dengan guru serta siswa untuk mengetahui permasalahan dalam pembelajaran materi energi terbarukan.

Tahap design dilakukan dengan merancang media pembelajaran berupa media Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) yang disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar dan tujuan pembelajaran. Tahap development meliputi pembuatan media PLTB, penyusunan LKPD, serta penyusunan instrumen penelitian. Tahap implementation dilakukan dengan menerapkan media PLTB dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Selanjutnya, tahap evaluation bertujuan untuk mengetahui keefektifan dan respon pengguna terhadap media yang dikembangkan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes, wawancara, LKPD, dan lembar observasi. Tes digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi energi terbarukan setelah menggunakan media PLTB. Wawancara dilakukan kepada guru dan siswa untuk memperoleh data mengenai tanggapan, kemudahan penggunaan, serta kebermanfaatan media pembelajaran. LKPD digunakan sebagai sarana bagi siswa untuk mencatat hasil pengamatan selama menggunakan media PLTB. Lembar observasi digunakan untuk mengamati aktivitas dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Teknik analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Data tes dianalisis secara kuantitatif dengan melihat hasil skor belajar siswa. Data wawancara dianalisis secara kualitatif dengan cara mentranskripsikan hasil wawancara ke dalam bentuk dialog atau percakapan, kemudian mengelompokkan jawaban berdasarkan tema tertentu, seperti pemahaman materi, ketertarikan siswa, dan kemudahan penggunaan media. Data hasil observasi dan LKPD dianalisis dengan cara mendeskripsikan aktivitas siswa dan kesesuaian penggunaan media selama pembelajaran.

Berikut gambar media miniature PLTB:



Gambar 5. Media PLTB

Media pembelajaran PLTB yang dikembangkan dibuat melalui beberapa langkah pembuatan, diawali dengan menyiapkan papan sebagai alas media yang kemudian dilapisi rumput sintesis agar menyerupai lingkungan nyata. Selanjutnya, paralon dipasang secara vertikal pada papan sebagai tiang penyangga, kemudian baling-baling dipasang pada bagian atas paralon dan dihubungkan dengan dinamo menggunakan poros sebagai pengubah energi gerak menjadi energi listrik. Kabel dipasang untuk menghubungkan dinamo dengan modul lampu yang ditempatkan pada miniatur rumah

sebagai indikator energi listrik yang dihasilkan. Miniatur rumah diletakkan di atas papan dan disesuaikan dengan tata letak kabel agar terlihat rapi dan aman. Setelah seluruh komponen terpasang dengan baik, media siap digunakan dalam pembelajaran. Langkah penggunaan media dilakukan dengan cara siswa mengamati terlebih dahulu bagian-bagian PLTB, kemudian menyalakan hair dryer dan mengarahkannya ke baling-baling sebagai sumber angin buatan. Siswa selanjutnya mengamati baling-baling yang berputar, proses kerja dinamo dalam menghasilkan energi listrik, aliran listrik melalui kabel, hingga modul lampu pada miniatur rumah menyala. Hasil pengamatan tersebut kemudian dicatat oleh siswa pada LKPD sesuai petunjuk yang diberikan.

Hasil

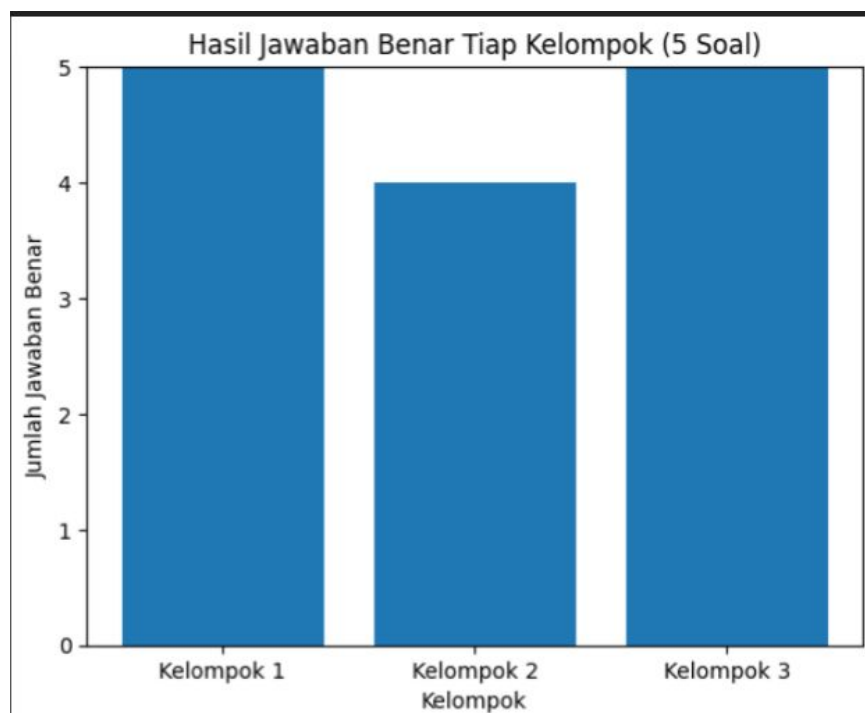
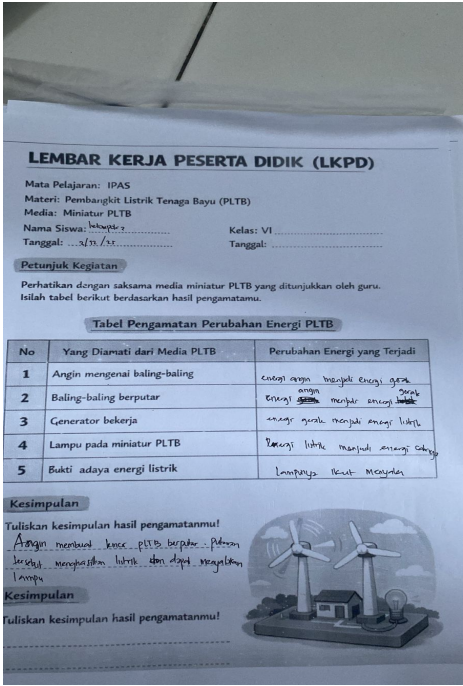


Diagram 1. Hasil Jawaban LKPD siswa

Berdasarkan hasil analisis jawaban LKPD yang terdiri dari 5 butir soal, secara umum ketiga kelompok telah mampu memahami materi dengan baik. Kelompok 1 dan Kelompok 3 menjawab seluruh soal dengan benar, menunjukkan bahwa mereka telah memahami konsep perubahan energi pada media PLTB secara menyeluruh. Sementara itu, Kelompok 2 hanya melakukan kesalahan pada soal nomor 2, yaitu terkait proses perubahan energi yang terjadi pada saat baling-baling berputar. Kelompok ini hanya menuliskan perubahan dari energi angin menjadi energi gerak tanpa melanjutkan hingga terbentuknya energi listrik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa sudah cukup baik karena sebagian besar kelompok menjawab benar.

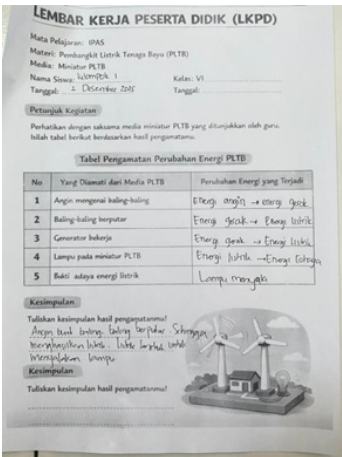
Berikut table kekeliruan siswa:

NO.	Gambar Kekeliruan	Penjelasan
1.		Kesalahan yang dilakukan oleh Kelompok 2 terdapat pada jawaban soal nomor 2 yang berkaitan dengan perubahan energi pada media PLTB. Kelompok 2 hanya menuliskan bahwa perubahan energi yang terjadi adalah dari energi angin menjadi energi gerak. Jawaban tersebut belum lengkap karena tidak menjelaskan tahapan akhir dari proses konversi energi, yaitu perubahan energi gerak menjadi energi listrik. Pada media PLTB, baling-baling yang berputar karena tiupan angin tidak hanya menghasilkan gerak, tetapi gerak tersebut kemudian dihubungkan dengan generator sehingga menghasilkan listrik. Dengan demikian, jawaban yang seharusnya adalah energi angin → energi gerak → energi listrik.

Tabel 1. Kekeliruan LKPD siswa

Pada tabel diatas Kelompok 2 secara umum sudah memahami materi dengan baik karena mampu menjawab benar sebagian besar soal. Namun, terdapat satu kesalahan pada soal nomor 2, yaitu pada penjelasan perubahan energi yang belum lengkap. Kelompok 2 hanya menuliskan perubahan energi dari energi angin menjadi energi gerak, tanpa melanjutkan hingga terbentuknya energi listrik.

Berikut hasil rekapan LKPD siswa:



Gambar 6. Hasil Jawaban Kelompok 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran: IPAS
Materi: Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)
Media: Miniatur PLTB
Nama Siswa: Imhotep, Kelas: VI
Tanggal: 20/11/2023

Petunjuk Kegiatan
Perhatikan dengan saksama media miniatur PLTB yang ditunjukkan oleh guru. Isilah tabel berikut berdasarkan hasil pengamatan!

Tabel Pengamatan Perubahan Energi PLTB

No	Yang Diamati dari Media PLTB	Perubahan Energi yang Terjadi
1	Angin menggerak baling-baling	Energi angin menjadi energi mekanik
2	Baling-baling berputar	Energi mekanik menjadi energi listrik
3	Generator bekerja	Energi mekanik menjadi energi listrik
4	Lampu pada miniatur PLTB	Ternyata listrik menjadi energi cahaya
5	Bukti adanya energi listrik	Lampu menyala karena menggunakan energi listrik

Kesimpulan
Tuliskan kesimpulan hasil pengamatanmu!
Angin merupakan energi potensial yang dapat berubah menjadi energi kinetik dan dapat menghasilkan energi listrik.

Kesimpulan
Tuliskan kesimpulan hasil pengamatanmu!
Angin dapat berputar menjadi energi mekanik, PLTB bekerja dan menghasilkan energi listrik yang berguna untuk menyala.

Gambar 7. Hasil jawaban Kelompok 2

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran: IPAS
Materi: Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)
Media: Miniatur PLTB
Nama Siswa: Alvin, Kelas: VI
Tanggal: 21 Desember 2023

Petunjuk Kegiatan
Perhatikan dengan saksama media miniatur PLTB yang ditunjukkan oleh guru. Isilah tabel berikut berdasarkan hasil pengamatan!

Tabel Pengamatan Perubahan Energi PLTB

No	Yang Diamati dari Media PLTB	Perubahan Energi yang Terjadi
1	Angin menggerak baling-baling	Angin → Gerak
2	Baling-baling berputar	Gerak → Listrik
3	Generator bekerja	Gerak → Listrik
4	Lampu pada miniatur PLTB	Listrik → Cahaya
5	Bukti adanya energi listrik	Lampu menyala / Tidak Menyala

Kesimpulan
Tuliskan kesimpulan hasil pengamatanmu!
Angin dapat berputar menjadi energi mekanik, PLTB bekerja dan menghasilkan energi listrik yang berguna untuk menyala.

Kesimpulan
Tuliskan kesimpulan hasil pengamatanmu!
Angin dapat berputar menjadi energi mekanik, PLTB bekerja dan menghasilkan energi listrik yang berguna untuk menyala.

Gambar 8. Hasil jawaban kelompok 3

Berikut hasil wawancara dengan guru dalam bentuk transkrip :

Percakapan Guru dengan Pengembang Media PLTB :

Pengembang Media : “Bu, menurut Ibu, bagaimana media PLTB ini membantu siswa dalam memahami konsep energi terbarukan?”

Guru : “Media ini sangat membantu karena bersifat kontekstual. Siswa jadi tidak hanya membayangkan, tetapi bisa melihat langsung bagaimana energi angin diubah menjadi energi listrik. Konsepnya terasa lebih nyata bagi siswa.”

Pengembang Media : “Bagaimana dengan keterlibatan siswa selama pembelajaran menggunakan media ini, Bu?”

Guru : “Siswa terlihat sangat antusias. Mereka tertarik melihat medianya, banyak yang bertanya dan ingin mencoba. Suasana kelas juga jadi lebih aktif.”

Pengembang Media : “Apakah media ini efektif untuk menjelaskan cara kerja turbin angin?”

Guru : “Sangat efektif. Dengan melihat langsung putaran turbin, siswa lebih mudah memahami proses perubahan energi.”

Pengembang Media : “Apakah ada kendala yang Ibu temui selama penggunaan media ini?”

Guru : “Kendala utama ada pada penggunaan listrik saat memakai hair dryer sebagai sumber angin, jadi perlu alternatif yang lebih praktis.”

Pengembang Media : “Menurut Ibu, apa yang perlu diperbaiki atau ditambahkan dari media ini?”

Guru : “Secara umum sudah cukup bagus, hanya mungkin perlu penyesuaian agar lebih aman dan mudah digunakan.”

Pengembang Media : “Apakah Ibu tertarik mengembangkan media serupa untuk topik energi lainnya?”

Guru : “Iya, tentu. Media seperti ini sangat membantu pembelajaran.”

Pengembang Media : “Bagaimana harapan Ibu ke depannya terkait penggunaan media praktis?”

Guru : “Harapannya media ini bisa terus dikembangkan”.

Berdasarkan hasil wawancara antara guru dan pengembang media PLTB, guru menyampaikan bahwa media PLTB sangat membantu siswa dalam memahami konsep energi terbarukan karena bersifat kontekstual dan nyata. Siswa tidak hanya membayangkan teori, tetapi dapat melihat langsung proses perubahan energi angin menjadi energi listrik sehingga konsep lebih mudah dipahami. Selain itu, penggunaan media ini juga membuat siswa lebih antusias, aktif bertanya, dan tertarik untuk mencoba secara langsung, sehingga suasana pembelajaran menjadi lebih hidup dan interaktif.

Namun, guru juga menyebutkan adanya kendala dalam penggunaan media, yaitu ketergantungan pada listrik saat menggunakan hair dryer sebagai sumber angin, sehingga diperlukan alternatif yang lebih praktis, aman, dan mudah digunakan. Walaupun demikian, secara keseluruhan guru menilai media ini sudah baik dan efektif, serta berharap media serupa dapat terus dikembangkan untuk materi energi lainnya karena terbukti membantu meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru setelah penerapan media pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), diperoleh beberapa temuan wawancara yang berkaitan dengan pemahaman siswa, keaktifan siswa, efektivitas media, serta kendala yang dihadapi dalam penggunaannya. Media pembelajaran PLTB dinilai mampu membantu pemahaman siswa karena bersifat kontekstual dan menghadirkan proses perubahan energi secara nyata. Siswa tidak hanya menerima penjelasan secara teoritis, tetapi dapat melihat secara langsung bagaimana energi angin diubah menjadi energi listrik. Hal tersebut membuat konsep energi angin menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa sekolah dasar.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa penggunaan media PLTB meningkatkan keterlibatan dan antusiasme siswa dalam pembelajaran. Siswa terlihat lebih aktif bertanya, menunjukkan rasa ingin tahu, serta antusias untuk mencoba media secara langsung. Kondisi ini menjadikan proses pembelajaran lebih interaktif dan tidak monoton dibandingkan pembelajaran yang hanya menggunakan metode ceramah.

Selain itu, media PLTB dinilai efektif dalam menjelaskan cara kerja turbin angin. Visualisasi putaran baling-baling yang terlihat jelas membantu siswa memahami hubungan antara gerak baling-baling dan dihasilkannya energi listrik. Dengan adanya visualisasi tersebut, siswa lebih mudah mengaitkan konsep energi gerak dengan energi listrik yang dihasilkan.

Namun demikian, guru juga menyampaikan adanya kendala teknis dalam penggunaan media PLTB, yaitu ketergantungan pada sumber listrik karena penggunaan hair dryer sebagai alat penghasil angin. Ketergantungan ini dinilai kurang praktis apabila kondisi listrik tidak mendukung atau saat pembelajaran dilakukan di luar kelas.

Guru menilai bahwa secara umum media PLTB sudah baik dan layak digunakan dalam pembelajaran. Meskipun demikian, masih diperlukan peningkatan pada aspek keamanan dan kemudahan penggunaan, terutama untuk memastikan bahwa media aman digunakan oleh siswa sekolah dasar dan tidak menimbulkan risiko selama proses pembelajaran berlangsung.

Lebih lanjut, guru menyampaikan ketertarikan untuk mengembangkan media sejenis pada materi energi lainnya. Hal ini didasarkan pada pengalaman penggunaan media PLTB yang terbukti mampu membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah serta meningkatkan keaktifan siswa selama pembelajaran.

Berdasarkan temuan tersebut, rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan adalah mencari alternatif pengganti hair dryer sebagai sumber angin, seperti menggunakan kipas portable rechargeable atau alat penghasil angin manual agar media lebih praktis dan tidak bergantung pada listrik. Selain itu, perlu dilakukan peningkatan aspek keamanan media dengan cara melapisi bagian kabel, memperkuat sambungan antar komponen, serta memastikan seluruh bagian media aman digunakan oleh siswa.

Berikut hasil percakapan dengan siswa terkait media :

Peneliti: "Setelah menggunakan media PLTB ini, apa yang kamu pahami tentang energi angin?"

Siswa: "Saya jadi tahu tentang PLTB, yaitu pembangkit listrik tenaga bayu yang memanfaatkan angin untuk menghasilkan listrik."

Peneliti: "Bagaimana perasaanmu saat belajar menggunakan media ini? Apakah pembelajaran menjadi lebih menarik?"

Siswa: "Iya, menarik. Medianya membantu saya dalam proses pembelajaran, jadi lebih mudah memahami materinya."

Peneliti: "Bagian mana dari media PLTB yang paling kamu sukai?"

Siswa: "Semua bagian saya sukai, karena medianya menarik untuk pembelajaran."

Peneliti: "Apakah ada kesulitan saat mengamati atau mencoba media PLTB ini?"

Siswa: "Tidak ada, Bu. Saya bisa mengamati dan mencobanya dengan mudah."

Peneliti: "Menurutmu, apakah media ini membantu kamu lebih cepat memahami materi? Mengapa?"

Siswa: "Iya, membantu. Karena medianya bisa saya praktikkan secara langsung, jadi lebih cepat paham."

Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyatakan bahwa media PLTB membantu mereka memahami konsep energi angin dan penggunaannya dalam pembangkit listrik

tenaga bayu. Siswa menjadi mengetahui bahwa energi angin dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik melalui proses perubahan energi yang ditampilkan secara langsung pada media. Selain itu, siswa juga merasa pembelajaran menjadi lebih menarik karena media yang digunakan bersifat nyata dan mudah dipahami, sehingga tidak hanya sekedar teori.

Siswa juga mengungkapkan bahwa mereka tidak mengalami kesulitan saat mengamati maupun mencoba media tersebut. Justru, media ini membuat proses belajar lebih mudah karena dapat dipraktikkan secara langsung dan diamati mekanismenya. Hal ini menunjukkan bahwa media PLTB efektif dalam membantu siswa memahami materi dengan lebih cepat, meningkatkan minat belajar, serta memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, diperoleh beberapa temuan terkait penggunaan media pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dalam proses pembelajaran. Siswa menyatakan bahwa media PLTB membantu mereka memahami konsep energi terbarukan, khususnya pemanfaatan energi angin untuk menghasilkan energi listrik. Melalui pengamatan dan praktik langsung, konsep yang sebelumnya sulit dipahami menjadi lebih jelas dan mudah dimengerti oleh siswa.

Selain membantu pemahaman konsep, penggunaan media PLTB juga membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Siswa merasa senang karena pembelajaran tidak hanya berfokus pada penjelasan teori, tetapi melibatkan media nyata yang dapat diamati dan dicoba secara langsung. Hal ini meningkatkan motivasi belajar siswa dan membuat suasana pembelajaran menjadi lebih interaktif.

Siswa juga mengungkapkan bahwa media PLTB mudah digunakan dan diamati. Mereka tidak mengalami kesulitan dalam mengamati bagian-bagian media maupun saat mencoba menjalankan alat, sehingga penggunaan media dinilai praktis bagi siswa sekolah dasar. Media yang dapat dipraktikkan secara langsung ini juga membantu siswa lebih cepat memahami materi pembelajaran. Lebih lanjut, siswa menyampaikan bahwa penggunaan media PLTB memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Kegiatan pembelajaran yang melibatkan praktik langsung (*hands-on learning*) membuat siswa lebih aktif, tertarik, dan mudah mengingat materi yang dipelajari.

Berdasarkan temuan tersebut, direkomendasikan pengembangan media pembelajaran serupa untuk konsep energi lainnya agar siswa memperoleh pengalaman belajar langsung pada berbagai jenis energi terbarukan. Dengan adanya pengembangan media energi terbarukan yang beragam, siswa diharapkan memperoleh pengalaman belajar langsung pada berbagai jenis energi sehingga pemahaman konsep energi dapat semakin meningkat.

Berikut tautan Google Drive yang berisi video dan gambar media PLTB sebagai bukti pendukung pelaksanaan pembelajaran:

https://drive.google.com/drive/folders/1_9mtF1vsF2vpDTtuwixqbiDh4Fsarw0j



Gambar 9. Media PLTB



Gambar 10. Siswa Praktek media



Gambar 11. Guru praktek media

Langkah awal penggunaan media Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) diawali dengan tahap persiapan alat. Guru memastikan bahwa seluruh komponen media PLTB, seperti turbin atau baling-baling, generator (dinamo), kabel, dan lampu indikator telah terpasang dengan baik dan berfungsi secara normal. Selain itu, guru juga menyiapkan sumber angin berupa hair dryer atau kipas angin portable sebagai penggerak baling-baling. Setelah seluruh alat siap, guru memastikan bahwa media PLTB berada dalam kondisi aman dan layak digunakan oleh siswa. Pemeriksaan dilakukan

pada bagian sambungan kabel, posisi baling-baling, serta kestabilan media agar tidak membahayakan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Pada tahap berikutnya, guru memperkenalkan media PLTB kepada siswa. Guru menunjukkan bentuk media secara keseluruhan dan meminta siswa untuk mengamati bagian-bagian media, seperti baling-baling, poros, generator, serta sambungan kabel menuju lampu indikator. Setelah siswa memahami bagian-bagian media, guru mengarahkan sumber angin ke baling-baling PLTB. Hair dryer atau kipas angin portable dinyalakan dengan kecepatan yang sesuai agar baling-baling dapat berputar dengan baik tanpa menimbulkan risiko.

Siswa kemudian mengamati perputaran baling-baling yang terjadi akibat hembusan angin. Pada tahap ini, guru menjelaskan bahwa angin memberikan dorongan pada baling-baling sehingga baling-baling dapat bergerak dan memutar poros yang terhubung dengan generator. Selanjutnya, siswa diarahkan untuk mengamati perubahan energi yang terjadi pada media PLTB. Ketika baling-baling berputar, generator menghasilkan energi listrik yang ditandai dengan menyala-nya lampu indikator. Guru menjelaskan bahwa proses tersebut merupakan perubahan energi dari energi angin menjadi energi gerak, kemudian berubah menjadi energi listrik.

Setelah pengamatan selesai, guru melakukan kegiatan diskusi dan tanya jawab dengan siswa. Guru mengajukan pertanyaan terkait proses kerja PLTB, sedangkan siswa menyampaikan hasil pengamatan dan pemahaman mereka selama menggunakan media. Pada tahap penguatan konsep, guru memberikan penjelasan akhir mengenai fungsi PLTB sebagai salah satu sumber energi terbarukan. Siswa kemudian diminta untuk menyimpulkan hasil pengamatan dan pembelajaran yang telah dilakukan bersama. Sebagai penutup, guru mematikan sumber angin yang digunakan dan memastikan baling-baling berhenti berputar. Media PLTB kemudian dirapikan kembali dan disimpan dengan aman agar dapat digunakan kembali pada pembelajaran selanjutnya.

Diskusi

Hasil pengembangan media pembelajaran PLTB menunjukkan bahwa media ini mampu membantu siswa memahami konsep energi angin secara lebih konkret. Temuan dari hasil tes menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa terhadap cara kerja PLTB setelah menggunakan media, yang sejalan dengan pendapat peneliti sebelumnya bahwa media visual dan manipulatif efektif dalam pembelajaran sains di sekolah dasar. Media yang dapat diamati dan digunakan secara langsung oleh siswa mampu memperkuat pemahaman konsep dibandingkan pembelajaran yang bersifat verbal semata.

Temuan dari rekapan LKPD menunjukkan bahwa siswa mampu mengikuti langkah-langkah penggunaan media PLTB dengan baik dan dapat menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan proses perubahan energi. Hal ini mengindikasikan bahwa sintaks penggunaan media yang diterapkan sudah sesuai dengan karakteristik siswa SD, yaitu melalui tahap pengenalan, pengamatan, percobaan sederhana, dan refleksi. Sintaks tersebut sejalan dengan pendekatan pembelajaran saintifik yang banyak direkomendasikan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran IPAS.

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa media PLTB dinilai mudah digunakan dan membantu menjelaskan materi energi alternatif secara lebih jelas. Guru menyampaikan bahwa siswa terlihat lebih antusias dan aktif selama pembelajaran berlangsung. Temuan ini mendukung hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa media pembelajaran inovatif dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memudahkan guru dalam menyampaikan materi yang kompleks.

Hasil pengembangan media pembelajaran PLTB menunjukkan bahwa media ini mampu membantu siswa memahami konsep energi angin secara lebih konkret. Temuan dari hasil tes menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa terhadap cara kerja PLTB setelah menggunakan media, yang sejalan dengan pendapat peneliti sebelumnya bahwa media visual dan manipulatif efektif dalam pembelajaran sains di sekolah dasar. Media yang dapat diamati dan digunakan secara langsung oleh siswa mampu memperkuat pemahaman konsep dibandingkan pembelajaran yang bersifat verbal semata.

Temuan dari rekapan LKPD menunjukkan bahwa siswa mampu mengikuti langkah-langkah penggunaan media PLTB dengan baik dan dapat menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan proses perubahan energi. Hal ini mengindikasikan bahwa sintaks penggunaan media yang diterapkan sudah sesuai dengan karakteristik siswa SD, yaitu melalui tahap pengenalan, pengamatan, percobaan sederhana, dan refleksi. Sintaks tersebut sejalan dengan pendekatan pembelajaran saintifik yang banyak direkomendasikan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran IPAS.

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa media PLTB dinilai mudah digunakan dan membantu menjelaskan materi energi alternatif secara lebih jelas. Guru menyampaikan bahwa siswa terlihat lebih antusias dan aktif selama pembelajaran berlangsung. Temuan ini mendukung hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa media pembelajaran inovatif dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memudahkan guru dalam menyampaikan materi yang kompleks.

Sementara itu, hasil wawancara dengan siswa menunjukkan bahwa media PLTB dianggap menarik dan menyenangkan karena siswa dapat melihat langsung baling-baling berputar dan menghasilkan energi. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman langsung (*experiential learning*) memberikan dampak positif terhadap pemahaman dan motivasi belajar siswa. Berdasarkan temuan tersebut, rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan adalah penyempurnaan desain media agar lebih kuat dan penambahan petunjuk penggunaan yang lebih sederhana agar siswa dapat menggunakannya secara mandiri.

Secara keseluruhan, diskusi ini menunjukkan bahwa pengembangan media PLTB memiliki kesesuaian dengan temuan peneliti lain mengenai pentingnya media konkret dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar. Sintaks penggunaan media yang meliputi tahap pengenalan konsep, demonstrasi media, penggunaan oleh siswa, diskusi, dan refleksi terbukti mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan serta implementasi media pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dalam pembelajaran energi terbarukan di sekolah dasar, dapat disimpulkan bahwa media ini mampu memberikan dampak positif terhadap proses dan hasil belajar siswa. Media PLTB berhasil menghadirkan pengalaman belajar yang nyata (kontekstual) sehingga siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga dapat melihat langsung proses perubahan energi angin menjadi energi listrik. Hal ini membantu siswa memahami konsep secara bertahap dan utuh, mulai dari energi angin, perubahan menjadi energi gerak, hingga menjadi energi listrik yang ditunjukkan melalui indikator lampu yang menyala. Selain itu, media ini juga terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar, rasa ingin tahu, keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran, serta menciptakan suasana kelas yang lebih hidup, interaktif, dan menyenangkan.

Meskipun media ini telah menunjukkan efektivitas yang baik, tetap terdapat beberapa aspek yang perlu dikembangkan lebih lanjut, seperti kebutuhan alternatif sumber angin yang lebih praktis dan aman agar media dapat digunakan secara maksimal dalam berbagai kondisi pembelajaran. Namun demikian, secara keseluruhan media PLTB dinilai layak digunakan sebagai media pembelajaran inovatif yang tidak hanya memperkaya pengalaman belajar siswa, tetapi juga mendukung pembelajaran sains berbasis praktik langsung (*hands-on learning*) yang berorientasi pada pemahaman konsep dan pengalaman belajar bermakna.

Menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu Guru SDN Pandean Lamper 02 yang telah memberikan dukungan penuh, bimbingan, dan kesempatan luas selama proses pengembangan hingga implementasi media PLTB ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak sekolah yang telah memberikan fasilitas dan kerja sama yang baik sehingga kegiatan penelitian dapat berjalan lancar. Semoga media pembelajaran yang dikembangkan ini dapat memberikan manfaat nyata bagi sekolah, guru, dan peserta didik, serta menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya dalam memahami konsep energi terbarukan di sekolah dasar.

Referensi

- Arsyad, A. (2017). *Media pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.
- Daryanto. (2016). *Media pembelajaran: Peranannya sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran*. Gava Media.
- Nurfijriah, N., & Raharjo, S. (2024). Pengembangan media miniatur PLTB untuk pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(2), 155–166. <https://doi.org/10.xxxx/jpsi.v12i2.2024>
- Sanjaya, W. (2016). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Kencana.
- Trianto. (2017). *Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam Kurikulum 2013*. Bumi Aksara.
- Widodo, W., & Jatmiko, B. (2019). Pengaruh penggunaan media konkret terhadap hasil belajar konsep energi pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 34–42.