

ENERGI KREATIF: MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATERI LISTRIK MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKARYA DI KELAS 5 MI MANBA'UL ULUM

Nurul Mahruzah Yulia, Amilatul Affifah, Ariya Ayu Purbasari, Ines Paradina, Fatma Zahro'ul Afifah, Rachmania

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri

Email: milaafifah828@gmail.com, ayupurbasariariya@gmail.com, paradinaines@gmail.com, fatmazahroulafifah45@gmail.com, rachmaniaa25@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana pembelajaran berbasis prakarya dapat meningkatkan pemahaman siswa kelas 5 MI Mambaul Ulum terhadap materi listrik. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif dengan metode studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan prakarya seperti merakit rangkaian listrik sederhana mampu memfasilitasi pemahaman konsep listrik secara lebih konkret dan bermakna. Siswa menunjukkan antusiasme tinggi, keterlibatan aktif, serta peningkatan dalam kemampuan menjelaskan konsep listrik dengan bahasa mereka sendiri. Pembelajaran berbasis prakarya terbukti efektif dalam membangun koneksi antara teori dan praktik serta meningkatkan motivasi belajar siswa.

Kata kunci: Penelitian, Listrik, Prakarya

Abstract

This study aims to describe how craft-based learning can enhance fifth-grade students' understanding of electricity concepts at MI Mambaul Ulum. A qualitative approach with a case study method was employed. Data were collected through observation, interviews, and documentation. The findings indicate that craft activities, such as assembling simple electric circuits, facilitate more concrete and meaningful comprehension of electricity concepts. Students demonstrated high enthusiasm, active participation, and improved ability to explain electricity concepts in their own words. Craft-based learning proved effective in bridging theory and practice while also increasing students' learning motivation.

Keywords: Research, Electricity, Crafts

Article History

Received: Juni 2025

Reviewed: Juni 2025

Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No
234.GT8.,35

Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Sindoro.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Sindoro



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Pendahuluan

Materi listrik merupakan topik yang sangat penting dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), khususnya di tingkat Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI). Pemahaman yang baik tentang listrik menjadi fondasi bagi siswa untuk memahami teknologi dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Namun, karakteristik materi listrik sering kali menjadi tantangan bagi siswa dalam memahami konsep-konsepnya secara menyeluruh. Hal ini disebabkan oleh cara pengajaran yang lebih menekankan pada teori dan rumus-rumus, yang cenderung membuat siswa merasa kurang tertarik dan tidak mampu menyerap informasi dengan baik. Konsekuensinya, pemahaman siswa terhadap konsep dasar seperti rangkaian listrik, konduktor, isolator, dan sumber energi listrik menjadi tidak optimal, yang berpengaruh pada kemampuan mereka untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata.

Ada kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA, terutama dalam materi listrik, dengan mengadopsi inovasi dalam metode pengajaran. Salah satu cara yang dianggap efektif adalah melalui pembelajaran berbasis prakarya atau project-based learning. Pendekatan ini memberikan siswa kesempatan untuk belajar secara langsung dengan cara menciptakan produk yang relevan dengan materi pelajaran. Melalui proses ini, siswa terlibat dalam berbagai tahap, mulai dari perencanaan, pembuatan, hingga presentasi prakarya. Dengan demikian, diharapkan siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang materi listrik sekaligus meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan kolaborasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan pembelajaran berbasis prakarya dalam konteks pembelajaran energi di kelas 5 Madrasah Ibtidaiyah (MI) Mambaul Ulum dengan fokus pada materi listrik. Penelitian ini berupaya untuk mengevaluasi sejauh mana metode pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dasar listrik. Dengan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran yang lebih praktis dan interaktif, diharapkan mereka akan lebih termotivasi untuk belajar dan lebih mudah memahami materi yang diajarkan.

Melalui pembelajaran berbasis prakarya, siswa tidak hanya belajar teori listrik, tetapi juga mendapatkan pengalaman langsung dalam menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari. Hal ini membantu mereka untuk melihat relevansi materi listrik dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, kegiatan prakarya dapat mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, sehingga mereka dapat saling bertukar ide dan belajar dari satu sama lain. Dengan cara ini, proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan mendalam, serta dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan metode pembelajaran IPA di tingkat SD/MI. Dengan memahami bagaimana pembelajaran berbasis prakarya dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi listrik, guru dapat menerapkan strategi ini secara lebih luas dalam pengajaran mereka. Dengan demikian, tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif dan menarik bagi siswa, sehingga mereka dapat menguasai konsep-konsep dasar listrik dengan lebih baik dan siap untuk menghadapi tantangan di dunia yang semakin dipenuhi teknologi.

Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metode pendekatan kualitatif, yang dipilih karena relevansinya dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran di kelas secara kolaboratif antara guru, siswa, dan peneliti. Metode ini mendukung adanya perbaikan berkelanjutan dalam proses pembelajaran, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang dinamika yang terjadi di dalam kelas. Dengan pendekatan ini, penelitian fokus pada deskripsi proses dan

hasil dari penerapan pembelajaran berbasis prakarya dalam konteks pemahaman materi listrik, di mana interaksi antara semua pihak menjadi kunci.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa teknik, di antaranya observasi langsung terhadap proses pembelajaran, wawancara dengan siswa dan guru, serta pengumpulan dokumentasi yang berkaitan dengan hasil karya prakarya dan aktivitas belajar siswa. Observasi langsung memberikan gambaran nyata tentang bagaimana siswa terlibat dalam proses pembelajaran, sedangkan wawancara memungkinkan peneliti untuk menggali lebih dalam mengenai pengalaman dan pandangan yang dimiliki siswa dan guru terkait materi yang diajarkan.

Melalui pengumpulan data ini, peneliti dapat memperoleh informasi yang mendalam tentang sikap, motivasi, dan pemahaman siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Data yang terkumpul memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi permasalahan yang mungkin muncul di dalam kelas. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi tersebut, peneliti dapat menguraikannya secara deskriptif, memberikan konteks yang lebih kaya, dan menyertakan data-data yang mendukung temuan yang ada.

Salah satu keuntungan dari pendekatan kualitatif ini adalah kemampuannya untuk menangkap nuansa dalam interaksi antara siswa dan guru. Hal ini membantu peneliti memahami bagaimana kehadiran metode pembelajaran berbasis prakarya memengaruhi dinamika kelas dan penguasaan materi listrik oleh siswa. Dengan informasi tersebut, peneliti dapat memberikan rekomendasi yang lebih tepat untuk perbaikan metode pengajaran dan strategi pembelajaran yang lebih efektif di masa depan.

Akhirnya, melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi para pendidik tentang pentingnya pendekatan kolaboratif dalam pembelajaran. Dengan memahami bagaimana penerapan pembelajaran berbasis prakarya berdampak pada pemahaman siswa, para guru dapat merumuskan strategi yang lebih inovatif dan menarik. Ini akan berkontribusi tidak hanya pada peningkatan pemahaman siswa terhadap materi listrik, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa yang sangat penting di era modern ini.

Hasil dan Pembahasan

A. Gejala Kelistrikan

Setiap benda tersusun oleh partikel-partikel yang lebih kecil. Partikel zat yang ukurannya paling kecil dan tidak dapat dibagi-bagi lagi disebut atom. Namun, atom ternyata terdiri atas bagian-bagian yang lebih kecil. Tiap atom tersusun dari inti atom dan elektron. Inti atom (nukleus) terdiri atas proton dan neutron. Adapun, elektron bergerak mengelilingi inti atom pada lintasannya dan mendapat gaya tarik inti atom. Partikel yang bermuatan negatif disebut elektron. Partikel yang bermuatan positif disebut proton. Massa proton dan elektron lebih besar dibandingkan dengan massa elektron.

Setiap benda mempunyai dua muatan, yaitu muatan positif dan negatif dengan jumlah yang sama. Jika benda tersebut digosokkan, maka akan terjadi perubahan muatan. Saat sisir plastik digosokkan pada rambut, muatan negative yang terdapat pada sisir plastik akan bertambah. Ketika sisir plastik didekatkan pada kertas maka akan terjadi gaya listrik (tarik-menarik), kenapa begitu karena muatan negatif pada kertas menjauhi sisir sehingga sisi kertas yang dekat sisir menjadi lebih positif. Akibatnya kertas akan tertarik oleh sisir plastik.

B. Listrik Statis Dan Listrik dinamis

1. Listrik Statis

Listrik statis adalah suatu kumpulan muatan listrik dalam jumlah tertentu yang tidak mengalir atau tetap (statis), tapi jika terjadi pengosongan muatan akan memakan waktu yang cukup singkat. Atau definisi listrik statis yang lainnya yaitu suatu fenomena

kelistrikan yang dimana muatan listriknya tidak bergerak dan biasanya terdapat pada benda yang bermuatan listrik.

Dapat dikatakan juga listrik statis timbul karena adanya fenomena dimana benda-benda yang memiliki aliran listrik saling berpautan tanpa adanya sumber daya listrik atau dengan kata lain benda tersebut dapat menghasilkan proton maupun elektron tanpa menggunakan elemen pembangkit energi listrik. Listrik statis dapat ditimbulkan oleh dua benda yang memiliki muatan listrik berbeda. Petir salah satu contoh dari fenomena listrik statis.

Apa itu proton dan elektron? Muatan listrik ada 2 macam diantaranya muatan positif (proton) dan muatan negatif (elektron). Benda yang memiliki muatan positif dan negatifnya sama disebut dengan benda netral. Ada juga benda yang memiliki muatan positif dan muatan negatif. Benda disebut bermuatan positif jika benda tersebut memiliki jumlah proton lebih banyak daripada jumlah elektron, lalu benda disebut bermuatan negatif jika benda tersebut memiliki jumlah elektron lebih banyak daripada jumlah proton. Salah satu contoh peristiwa timbulnya listrik statis yaitu penggaris plastik yang digosok-gosokkan pada rambut kering, lalu di dekatkan pada kertas yang sudah dirobek kecil-kecil maka kertas tersebut akan tertarik oleh penggaris jadi seolah-olah penggaris seperti magnet yang dapat menarik benda, padahal itu merupakan adanya listrik statis. Kenapa bisa seperti itu? sebab serpihan kertas yang awalnya bermuatan netral akan terinduksi akibat tertarik muatan negatif yang terdapat pada penggaris, Listrik statis pada penggaris sehingga dapat menarik sobekan kertas.

2. Listrik dinamis

Listrik Dinamis adalah listrik yang dapat bergerak atau mengalir dalam rangkaian listrik. Arus listriknya merupakan aliran muatan listrik yang umumnya melewati kawat penghantar tiap satuan waktu. Arah dari arus listrik searah dengan arah gerak muatan positif dan banyaknya muatan listrik yang mengalir melalui penghantar setiap satuan waktu.

Contoh dari fenomena listrik dinamis salah satunya jika kalian memiliki mainan mobil-mobilan yang menggunakan batu baterai misalnya seperti pada mainan Mini Empat WD. Dapat di perhatikan pada mobil-mobilan tersebut energi pada batu baterai digunakan untuk menggerakkan motor listrik (kita lebih sering menyebutnya dengan dinamo padahal sebenarnya itu motor) sehingga mobil-mobilan tersebut dapat bergerak. Contoh terjadinya listrik dinamis pada mainan mobil-mobilan.

Dapat disimpulkan berputarnya roda karena digerakan oleh muatan yang berasal dari baterai. Coba tekan atau pindahkan saklar pada posisi ON, sehingga kedua ujung baterai dapat terhubung dengan motor listrik yang ada pada mobil-mobilan tersebut. Pada posisi ini motor listrik akan menyala atau hidup, sehingga roda akan berputar dan mobil-mobilanpun dapat melaju atau bergerak. Sedangkan pada saat saklar di pindahkan ke posisi OFF, hubungan baterai dengan motor listrik akan terputus sehingga pada posisi ini motor listrik tidak dapat hidup, akibatnya roda tidak dapat berputar sehingga mobil-mobilan tidak dapat bergerak. Prinsip kerja seperti ini dapat terjadi juga pada lampu senter yang menggunakan batu baterai.

Dapat disimpulkan bahwa pada kejadian tersebut karena adanya gejala listrik. Gejala listrik dapat terbukti dengan Bergeraknya motor listrik pada mobil-mobilan sehingga membuat roda berputar dan jika pada lampu senter lampunya dapat menyala. Motor listrik dan lampu senter dapat menyala karena adanya aliran elektron. Elektron yang mengalir berarti elektron-elektron tersebut terus bergerak (dinamis). Karena itu gejala listrik yang timbul pada fenomena tersebut disebut dengan listrik dinamis. Adapun beberapa contoh

lain dari fenomena listrik dinamis yang dapat terjadi pada peralatan atau benda-benda seperti: komputer, radio, bor listrik, kulkas, Rice cooker, televisi dan lain-lain.

C. Rangkaian Listrik

Rangkaian listrik adalah suatu hubungan sumber listrik dengan alat-alat listrik lainnya yang mempunyai fungsi-fungsi tertentu. Contoh alat-alat listrik yang sering digunakan dalam rangkaian listrik sederhana adalah sakelar dan lampu. Sakelar adalah alat listrik yang berfungsi menghubungkan dan memutuskan arus listrik. Berdasarkan susunan hubungan alat-alat listrik maka rangkaian listrik tersusun dengan tiga cara, yaitu rangkaian seri, rangkaian paralel, dan rangkaian campuran.

1. Rangkaian Seri

Rangkaian seri terbentuk jika dua buah bola lampu atau lebih dihubungkan secara berderet. Demikian pula dengan sumber tegangan juga dihubungkan secara berderet. Pada rangkaian seri apabila salah satu lampu diputuskan (mati) maka lampu yang lain juga akan mati. Keuntungan rangkaian seri adalah hemat kabel, dan rangkaiannya sederhana sehingga membuatnya pun mudah. Kerugiannya pada saat satu lampu mati, yang lain juga mati. Begitu juga pada nyala lampunya, tidak terang (redup).

2. Rangkaian Paralel

Rangkaian paralel terbentuk jika dua buah bola lampu atau lebih dihubungkan secara berjajar. Kutub lampu sejenis dihubungkan ke kutub baterai yang sama. Pada rangkaian paralel jika salah satu lampu diputuskan (mati), lampu yang lainnya tetap menyala. Hal ini terjadi karena lampu yang lain masih terhubung dengan sumber arus listrik. Rangkaian paralel adalah $1/R+1/R+1/R$. Keuntungan dari rangkaian paralel adalah arus yang dialirkan kepada setiap hambatan atau lampu merata dan jika salah satu mati maka yang lainnya akan tetap menyala. Sedangkan kekurangannya yaitu memerlukan banyak kabel untuk merangkainya.

3. Rangkai Campuran

Rangkaian campuran merupakan gabungan dari rangkaian seri dan rangkaian paralel. Contohnya adalah lampu di rumah.

D. Arus Listrik AC dan DC

Arus listrik adalah aliran muatan listrik pada rangkaian tertutup yang mengalir dari tempat yang berpotensi tinggi ke tempat yang berpotensi rendah. Tempat yang berpotensi tinggi disebut kutub positif dan tempat berpotensi rendah disebut kutub negative.

1. Arus Listrik AC

Arus listrik AC (alternating current), merupakan listrik yang besarnya dan arah arusnya selalu berubah-ubah dan bolak-balik. Arus listrik AC akan membentuk suatu gelombang yang dinamakan dengan gelombang sinus atau lebih lengkapnya sinusoida. Di Indonesia sendiri listrik bolak-balik (AC) dipelihara dan berada dibawah naungan PLN. Contoh pemanfaatan listrik AC. Pemanfaatan listrik AC sebenarnya sangatlah banyak. Untuk mempermudah sebenarnya kita dapat melihat barang-barang yang ada dirumah kita, perhatikanlah bahwa semua barang yang menggunakan listrik PLN berarti telah memanfaatkan listrik AC. Kelebihan dan kekurangan arus AC yaitu, Kelebihan arus AC adalah dapat dirubah jumlah skata tegangannya, baik itu dinaikkan dan diturunkan.

Sedangkan kelemahannya adalah AC tidak dapat dibawa, hal ini karena arus AC tidak bisa ditempatkan pada suatu wadah seperti baterai dan lainnya.

2. Arus Listrik DC

DC (Direct-Current) berarti arus searah. Maksudnya adalah arus listrik yang mengalir pada suatu hantaran yang tegangannya berpotensi tetap, tidak berubah-ubah. Arus listrik yang mengalir secara konstan atau tetap, yang setiap terminal memiliki polaritas sama. Arus DC mengalir dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi menuju ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah. Arus searah biasanya banyak digunakan pada rangkaian elektronika dengan tegangan rendah. Listrik DC adalah listrik yang "original", artinya listrik dasar yang dapat dihasilkan dari sumber-sumber susunan material alam. Contoh sumber arus DC adalah Solar Cell (pembangkit listrik tenaga surya), Baterai, Accu (aki) dan sebagainya. Kelebihan dan kekurangan arus DC yaitu, arus DC adalah dapat dibawa kemana saja. Sedangkan kekurangannya arus DC adalah adanya keterbatasan pasokan listrik, maka dari itu perlu melakukan isi ulang/cas. Sumber Energi Listrik adalah sesuatu yang dapat menghasilkan energi listrik. Terdapat beberapa sumber energi listrik diantaranya:

a. Baterai

Sumber energi listrik yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu baterai. Baterai merupakan elemen kering karena berisi zat kimia berbentuk padat. Apa isi baterai? Baterai tersusun dari beberapa kutub positif lapisan. Bagian luar baterai adalah seng. Bagian dalamnya ada zat kimia berbentuk serbuk hitam terdiri dari campuran larutan seng sulfat dan batu kawi. Di tengah-tengah baterai campuran terdapat batang arang atau batang larutan sulfat dan karbon yang keras. Ujung baterai yang menonjol disebut kutub positif. Ujung yang satu lagi, yaitu dasar baterai disebut kutub negatif. Jika energi listrik berubah menjadi energi kalor/panas, contohnya setrika listrik. Setrika listrik lebih mudah dipakai dibandingkan dengan setrika konvensional yang menggunakan arang yang dibakar.

Energi listrik berubah menjadi energi cahaya, contohnya bola lampu atau lampu neon. Bandingkan betapa rumitnya jika kita menggunakan lampu petromak atau lampu minyak yang menggunakan bahan bakar minyak tanah. Pada lampu petromak terjadi perubahan energi kimia menjadi energi cahaya.

Energi listrik menjadi energi gerak, contohnya kipas angin. Bandingkan jika kita menggunakan kipas, maka tenaga yang dibutuhkan lebih banyak dan terjadi perubahan energi kimia dari makanan menjadi energi gerak.

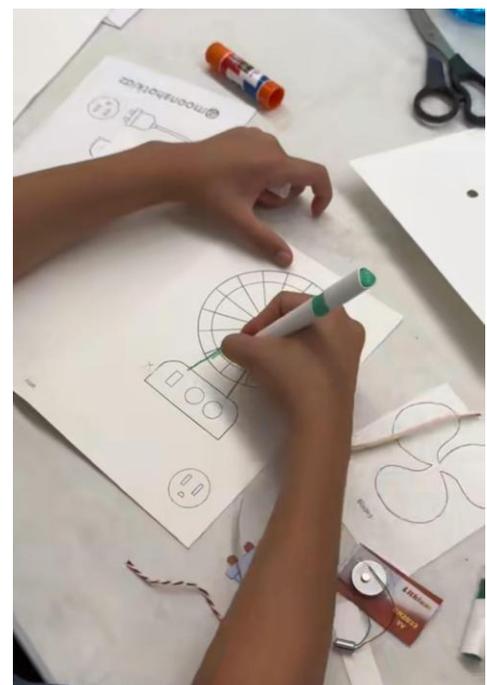
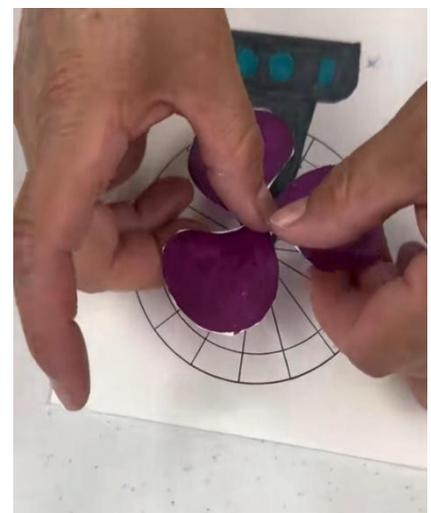
b. Bahaya Energi Listrik

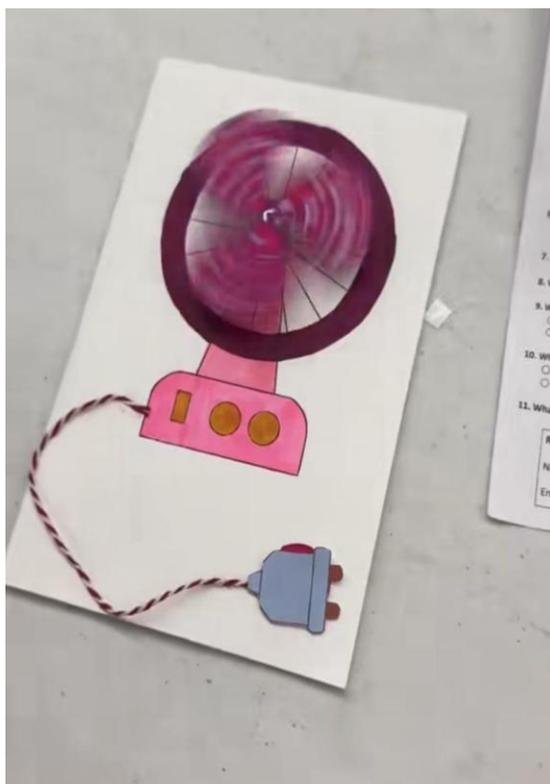
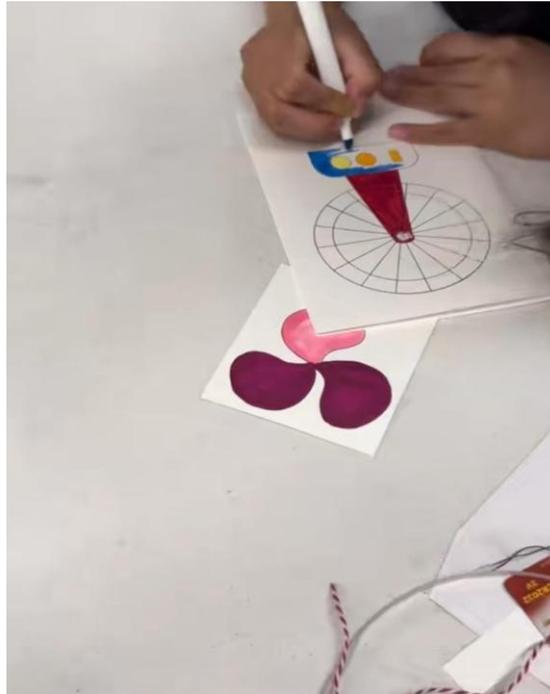
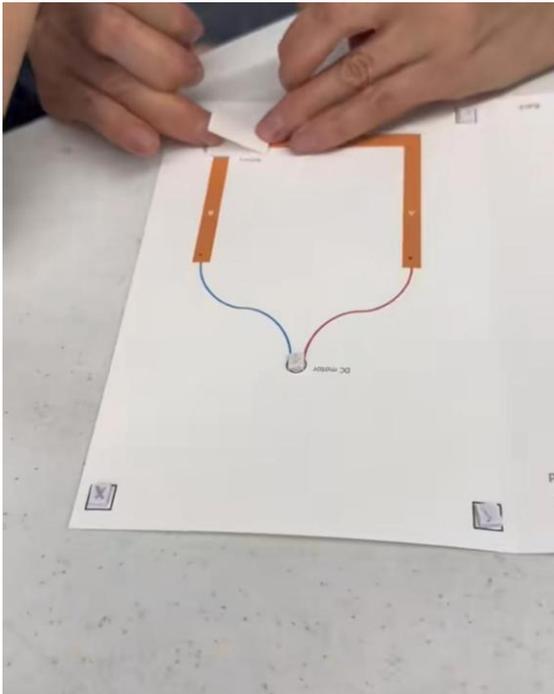
Selain banyak manfaatnya, energi listrik dapat pula menimbulkan kerugian. Di antara kerugian yang paling besar adalah hubungan singkat atau korsleting (dibaca: konsleting) yang dapat mengakibatkan kebakaran. Pada saat korsleting, arus listrik tidak mengalir melalui alat-alat listrik sehingga energi listrik diubah menjadi energi panas oleh kawat penghantar. Jika energi panas itu sangat besar maka kabel/kawat akan berpijar yang akhirnya menimbulkan kebakaran. Untuk mencegah bahaya kebakaran atau kerusakan karena korsleting tersebut maka digunakan sekering. Sekering terdiri atas seutas kawat logam timah hitam yang dibungkus dengan porselen atau kaca sebagai isolator.

E. Hasil penelitian

Proses pengembangan yang dilaksanakan pada penelitian ini menghasilkan produk media kipas dari listrik pada materi rangkaian listrik pada kelas 5 MI Manba'ul Ulum. Media kipas dari listrik ini merupakan media yang mendeskripsikan tentang bagaimana cara kerja aliran listrik pada sebuah kipas yang terbuat dari kertas sebagai bahan dasar, kabel sebagai penghantar alur listrik, dll. Tujuan dan manfaat pengembangan media ini untuk membantu pembelajaran IPAS materi rangkaian listrik dan meningkatkan pemahaman serta hasil belajar pada siswa. Pengembangan ini dilaksanakan melalui proses pengembangan menggunakan metode kualitatif.

Berikut dokumentasi hasil dari penelitian di MI MAMBAUL ULUM :





Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis prakarya di kelas 5 Madrasah Ibtidaiyah (MI) Mambaul Ulum memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep-konsep listrik. Melalui berbagai kegiatan prakarya, seperti merakit rangkaian listrik sederhana, siswa tidak hanya menunjukkan semangat dan antusiasme yang tinggi, tetapi juga dapat memahami dan menjelaskan konsep

listrik dengan lebih jelas dan akurat. Kegiatan ini menjadi sarana yang efektif bagi siswa untuk mengaitkan teori yang telah dipelajari dengan praktik nyata, sehingga mereka dapat melihat relevansi materi dalam kehidupan sehari-hari.

Metode pembelajaran berbasis prakarya ini telah berhasil menciptakan jembatan antara teori dan praktik, yang sering kali menjadi tantangan dalam pembelajaran konvensional. Dengan terlibat langsung dalam kegiatan praktek, siswa merasa lebih terlibat dan bersemangat dalam belajar. Hal ini berdampak pada peningkatan motivasi mereka untuk memahami materi listrik secara lebih mendalam. Ketika siswa dapat melihat hasil dari prakarya yang mereka buat, rasa percaya diri dan kepuasan belajar mereka pun meningkat, yang tentunya berdampak positif pada proses pembelajaran secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, temuan dari penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap inovasi dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat sekolah dasar. Dengan mengimplementasikan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis prakarya, diharapkan guru dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif bagi siswa. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep listrik, tetapi juga akan membekali mereka dengan keterampilan praktis yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, serta meningkatkan minat mereka terhadap sains di masa depan.

Referensi

- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sudjana, N. (2005). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Junaidi, A., & Rahman, F. (2020). "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Pemahaman Konsep Listrik Siswa". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 16(2), 115-123.
- Rahayu, S., & Wibowo, A. (2019). "Penggunaan Metode Pembelajaran Berbasis Prakarya dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA". *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 50-58.
- risk of antituberculosis drug-induced liver injury: Systematic review and meta-analysis. *Journal of the Chinese Medical Association*, 79(7), 368-374
- Santoso, B. (2021). "Inovasi Pembelajaran IPA: Penerapan Metode Berbasis Prakarya di Sekolah Dasar". Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, pp. 67-75. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nuraini, S., & Salim, M. (2022). "Strategi Pembelajaran Kreatif dengan Metode Prakarya". Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Teknologi*, pp. 102-108. Malang: Universitas Malang.
- Fitriani, D. (2020). "Analisis Penerapan Pembelajaran Berbasis Prakarya pada Materi Listrik di Kelas V MI". Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Prabowo, R. (2019). "Pengaruh Metode Pembelajaran Prakarya terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Listrik". Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sari, R. (2018). *Alat Peraga Pembelajaran Listrik Berbasis Arduino*. Paten No. ID P002018123456.
- Wijaya, H. (2021). *Sistem Pembelajaran Interaktif Listrik Menggunakan Aplikasi Mobile*. Paten No. ID P002021654321.