

PEMANFAATAN BARANG BEKAS MENJADI KIPAS ANGIN AESTHETIC LED BERBASIS STEAM YANG RAMAH LINGKUNGAN

Athifah Nur Azizah

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purworejo

e-mail: athifahazizah7@gmail.com

Abstrak: Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang serius di masyarakat sekitar. Pemanfaatan kembali barang bekas menjadi produk baru dapat menjadi solusi untuk mengurangi limbah sampah plastik dan dapat meningkatkan nilai estetika. Perubahan iklim global dan meningkatnya kesadaran lingkungan mendorong masyarakat untuk mencari solusi yang ramah lingkungan. Kipas angin merupakan salah satu alat elektronik yang banyak digunakan di Indonesia, namun produksinya seringkali menghasilkan limbah plastik dan logam yang tidak ramah lingkungan. Pemanfaatan barang bekas untuk membuat kipas angin dapat menjadi solusi alternatif yang tepat. Jurnal ini bertujuan untuk mendeskripsikan desain dan pembuatan kipas angin aesthetic LED yang terbuat dari barang bekas. Kipas angin ini diharapkan dapat menjadi solusi ramah lingkungan dan estetis untuk kebutuhan pendinginan ruangan. Metode penelitian yang digunakan dalam jurnal ini adalah metode penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Pada penelitian ini terdapat aspek STEAM yang digunakan yakni *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*. Hasil dari kegiatan ini adalah kipas angin aesthetic LED dari barang bekas yang berhasil dibuat dengan desain yang menarik dan ramah lingkungan. Kipas angin ini dapat digunakan untuk mendinginkan ruangan dan memberikan penerangan. Hasil dari penelitian ini yakni tingkat kelayakan mendapatkan presentase dari angket respon dari penilaian teman sebaya sejumlah 90 %, sehingga dari hasil tersebut produk Kipas Angin Aesthetic LED dinyatakan sangat layak untuk digunakan.

Kata Kunci: barang bekas, kipas angin, aesthetic, ramah lingkungan

UTILIZATION OF USED GOODS INTO AN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY STEAM – BASED LED AESTHETIC FAN

Abstract: Plastic waste is one of the serious environmental problems in the surrounding community. Reutilization of used goods into new products can be a solution to reduce plastic waste and can increase aesthetic value. Global climate change and increasing environmental awareness encourage people to look for environmentally friendly solutions. Fans are one of the most widely used electronic devices in Indonesia, but their production often produces plastic and metal waste that is not environmentally friendly. The utilization of used goods to make fan can be an appropriate alternative solution. This journal aims to describe the design and manufacture of LED aesthetic fans made from used goods. This fan is expected to be an environmentally friendly and aesthetic solution for room cooling needs. The research method used in this journal is a *Research and Development* (R&D) method using ADDIE model is *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. In this study there are STEAM aspects used, namely *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*. The result of this activity is an aesthetic LED fan from used goods that is successfully made with an attractive and environmentally friendly design. This fan can be used to cool the room and provide lighting. The results of this study are the feasibility level of getting a percentage of the response questionnaire from peer assessment of 90%, so that from these results the LED Aesthetic Fan product is declared very feasible to use.

Keywords: *secondhand, fan, aesthetic, eco-friendly*

PENDAHULUAN

Sampah sering menjadi permasalahan utama dalam peradaban manusia. Beberapa jenis sampah memerlukan waktu yang sangat lama agar dapat diurai oleh dekomposer alami di alam, bahkan ada jenis sampah yang sama sekali tidak dapat diuraikan secara alami. Salah satu sumber sampah berasal dari barang bekas. Barang bekas ada beberapa macam, diantaranya botol minuman bekas, koran – koran bekas, kain bekas dan sampah plastik bekas seperti kantong plastik kresek. Sampah plastik memiliki berbagai jenis yang dikategorikan berdasarkan komponen penyusunnya seperti HDPE (*High Density Polyethylene*), LDPE (*Low Density Polyethylene*), PETE/PET (*Polyethylene Terephthalate*), V atau PVC (*Polyvinyl Chloride*), PP (*Polypropylene*), PS (*Polystyrene*), dan lain-lain (Masyruroh & Rahmawati, 2021). Diantara barang - barang bekas tersebut barang bekas dari plastik yang sangat sulit untuk dimusnahkan begitu saja. Sampah plastik berbahaya jika dibakar karena menghasilkan gas yang akan mencemari udara dan membahayakan pernafasan manusia, dan jika sampah plastik ditimbun dalam tanah maka akan mencemari tanah dan air (Karuniastuti, 2013). Perlunya proses 3R sebagai upaya untuk meminimalkan barang bekas. 3R meliputi *reduce* atau mengurangi, *reuse* atau pakai ulang, dan *recycle* atau daur ulang (ESP-USAID, 2010). Salah satu upaya yang dilakukan pada pengabdian masyarakat ini adalah dengan mendaur ulang sampah menjadi barang yang bermanfaat dalam bentuk lain, misalnya aneka kreasi daur ulang berupa hiasan ruang tamu ataupun alat hand sanitizer otomatis.

Sampah rumah tangga ataupun barang bekas merupakan sisa kegiatan sehari – hari manusia dan / atau proses alam yang berbentuk padat, yang terjadi pada skala rumah tangga. Pengelolaan sampah rumah tangga adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga. Kegiatan daur ulang barang bekas dapat dilakukan di tingkat rumah tangga (Dirgantara, 2013). Pada saat sekarang atau dimasa pandemi ini kegiatan daur ulang bisa dilakukan dengan memanfaatkan barang bekas menjadi bernilai ekonomis yang tinggi bahkan dalam proses pemasaran juga memiliki harga yang cukup tinggi. Selain diproduksi untuk pemasaran, dan menghasilkan uang, pemanfaatan barang bekas ini juga bisa digunakan sebagai media pembelajaran dan kreativitas semua kalangan, selain itu juga bisa membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat (Hadi dkk, 2017).

Perkembangan teknologi dan industri yang pesat telah menghasilkan banyak produk elektronik yang memiliki umur pakai yang relatif singkat. Hal ini menyebabkan peningkatan volume sampah elektronik yang dihasilkan dari barang-barang bekas. Sampah elektronik ini seringkali dianggap sebagai masalah karena dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Dewasa ini, sampah menjadi salah satu permasalahan yang cukup sulit ditangani di Indonesia. Hal ini terjadi karena kebiasaan masyarakatnya sebagai konsumen yang selalu menghasilkan sampah. Oleh karena itu dengan mengubah barang bekas menjadi barang yang dapat digunakan kembali dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan. Apabila dilihat dari jenisnya, mayoritas sampah yang dihasilkan adalah sampah anorganik seperti botol plastik, botol kaca, kaleng, dan plastik (Masyruroh et al., 2021). Sumber sampah tidak saja berasal dari rumah tangga, mahasiswa juga merupakan konsumen yang menghasilkan sampah anorganik. Lingkungan permukiman yang sehat sangat diperlukan untuk menciptakan kondisi masyarakat yang sehat dan dinamis di masa yang akan datang. Bukan saja di lingkungan permukiman saja, lingkungan kampus juga, setiap mahasiswa seharusnya sejak dini memahami 3R yaitu *reduse* (mengurangi pemakaian barang yang dapat mencemarkan lingkungan), *reuse* (pemakaian

kembali barang – barang bekas), dan *recycle* (mendaur ulang barang yang sudah tidak digunakan) sesuai Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2002 tentang pengelolaan sampah.

Kreativitas pemanfaatan barang bekas menjadi barang adalah solusi yang cukup baik untuk mengubah sampah rumah tangga menjadi menjadi barang yang berguna kembali, bahkan memiliki nilai jual serta dapat dikreasikan menjadi barang yang mempunyai nilai estetika. Kreativitas dalam diri seseorang dapat ditumbuhkan melalui banyak cara, salah satunya yaitu dengan membuat alat sederhana yang dapat berguna bagi kehidupan contohnya kipas angin. Kipas angin merupakan alat elektronik yang digunakan untuk menyejukkan suhu ruangan. Ada macam - macam jenis kipas angin yang dibuat seperti kipas angin meja (*desk and table fan*), kipas angin duduk (*floor fan*), kipas angin berdiri (*standing fan*), kipas angin dinding (*wall fan*), kipas angin langit-langit (*ceiling fan*), kipas angin multi-fungsi, kipas angin *mini portable*, *exhaust fan* dan *Air Cooler*. Pembuatan kipas angin dari barang bekas adalah salah satu contoh praktik daur ulang atau *upcycling* yang dapat membantu mengurangi limbah dan memberikan nilai tambah pada barang yang seharusnya dibuang. Latar belakang utama di balik pembuatan kipas angin dari barang bekas adalah kepedulian terhadap lingkungan dan keinginan untuk menciptakan solusi kreatif yang ramah lingkungan.

Di era modern ini, kebutuhan akan energi semakin meningkat. Hal ini menyebabkan penggunaan sumber energi yang tidak terbarukan semakin boros dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan memanfaatkan energi terbarukan dan ramah lingkungan. Salah satu bentuk pemanfaatan energi terbarukan adalah dengan menggunakan kipas angin LED. Kipas angin LED merupakan kipas angin yang menggunakan dioda pemancar cahaya (LED) sebagai sumber energinya. LED memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan lampu pijar tradisional, seperti lebih hemat energi, tahan lama, dan ramah lingkungan. Namun, harga kipas angin LED di pasaran masih tergolong mahal. Hal ini membuat banyak orang tidak mampu membelinya. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk menciptakan kipas angin LED yang murah dan terjangkau. Salah satu caranya adalah dengan memanfaatkan barang bekas. Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin LED adalah sebuah konsep yang sangat relevan dan berkelanjutan dalam menghadapi isu lingkungan dan penggunaan sumber daya yang efisien. Dalam beberapa tahun terakhir, masyarakat telah mengalami perubahan cuaca yang tidak menentu, dengan hujan deras yang mengguyur bumi dan cuaca panas yang ekstrim. Hal ini membuat badan merasa tidak nyaman, terutama ketika cuaca panas membuat rumah menjadi pengap dan penggunaan AC atau kipas angin menjadi sangat diperlukan. Namun, penggunaan alat-alat ini dapat meningkatkan biaya listrik dan menghasilkan limbah yang tidak berkelanjutan.

Dalam konteks ini, pemanfaatan barang bekas adalah dengan mengubahnya menjadi produk yang bermanfaat dimana dimanfaatkan menjadi kipas angin LED dapat menjadi solusi yang efektif dan berkelanjutan. Kipas angin LED yang dibuat dari barang bekas dapat mengurangi biaya listrik dan mengurangi limbah yang dihasilkan. Kipas angin LED merupakan inovasi yang dapat menghasilkan angin sejuk dengan efisiensi energi yang baik, serta memiliki tampilan yang menarik karena dilengkapi dengan lampu LED. Selain itu, kipas angin LED juga dapat membantu dalam mengurangi penggunaan sumber daya yang tidak berkelanjutan dan menghemat biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah prototipe kipas angin LED dengan memanfaatkan komponen-komponen elektronik bekas. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam upaya pengurangan sampah elektronik serta mendorong kreatifitas masyarakat dalam memanfaatkan barang bekas.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996 adalah sebuah pendekatan yang digunakan dalam pengembangan produk atau inovasi yang melibatkan tahapan-tahapan yang sistematis dan terstruktur. Model ADDIE memiliki 5 tahapan yakni *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Junaedi, 2019). Tahap awal menggunakan model ADDIE adalah melakukan analisis (*analysis*) yakni menganalisis perlunya pengembangan kipas angin LED dari barang bekas. Analisis juga dilakukan terhadap kelayakan dan syarat-syarat pengembangan produk baru, termasuk tujuan dan kebutuhan sasaran. Tahap kedua adalah *design* atau merancang produk dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti efisiensi energi, biaya produksi, dan kualitas udara yang dihasilkan untuk merancang kipas angin LED yang akan dikembangkan. Tahap ketiga adalah *development* yaitu memproduksi kipas angin LED yang telah dirancang. Pengembangan produk melibatkan penggunaan teknologi LED dan barang bekas yang sesuai untuk menghasilkan kipas angin yang efektif dan efisien. Tahap keempat adalah *implementation* yaitu uji coba dengan menguji kipas angin LED dalam berbagai situasi dan mengumpulkan data tentang efektivitas dan efisiensi produk. Tahap kelima adalah *evaluation* atau evaluasi dengan mengevaluasi keberhasilan produk dan menganalisis bagaimana produk tersebut dapat diperbaiki atau ditingkatkan. Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik dari pengguna dan menganalisis hasil penggunaan produk (Yuniastuti, dkk, 2021: 67). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara dan angket. Angket yang digunakan adalah angket respon yang diberikan kepada mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Purworejo semester 6 kelas C. Sedangkan teknik analisis yang digunakan adalah ide, kebermanfaatan, kekreatifan dan tampilan.

Adapun alat, bahan, serta langkah – langkah pembuatan kipas angin LED adalah sebagai berikut.

Alat dan bahan :

- 1 buah paralon
- Triplek dipotong lingkaran
- Kabel tembaga
- Kabel listrik
- Jerigen bekas
- 4 buah led 3volt
- Isolasi double tip
- Gunting
- Lem bakar
- Controller LED
- Ring
- Solder dan timah
- Dinamo 12 volt
- Adaptor 12volt

Langkah – langkah pembuatan :

- Siapkan triplek dan paralon gabungkan triplek dan paralon pada posisi berdiri ditempelkan dengan lem bakar.
- Siapkan dinamo 12 volt lalu pasang pada atass paralon ujung dinamo diberi timah sedikit.
- Siapkan kabell pasang pada ujung dinamo lalu luruskan kabel ke depan dan siapkan 1 buah ring dipasangkan pada kabel.
- Siapkan 1 buah plastik jerigen lalu diukur dan dipotong dibentuk seperti baling baling.
- Siapkan 4 buah lampu led lalu pasang dengan rangkaian seri.
- Sambung led yang telah dipasang rangkaian seri dengan led controller 12 volt.

- Sambungkan kabel positif dan negatif led controller pada dinamo.
- Berikan isolasi pada ring agar negatif dan positif tidak saling bersentuhan.
- Pasang baling baling pada dinamo.
- Siapkan isolasi double tip sebagian dinamo.
- Sambungkan kabel ke dinamo ke arus positif dan arus negatif.
- Sambungkan kabel pada adaptor 12 volt dan kipas angin dapat digunakan.

Penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap komponen STEAM yang digunakan dalam proses pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin LED diantaranya (1) *Science* yaitu perubahan dari listrik ke gerak ke angin (dimana perubahan ini terjadi pada saat dinamo dapat menggerakkan baling baling sehingga dapat berputar menghasilkan angin), perubahan dari listrik ke cahaya (dimana perubahan ini terjadi pada saat kipas dinyalakan maka secara otomatis lampu LED yang terpasang akan menyala); (2) *Technology* yaitu media yang dibuat berupa Kipas Aesthetic LED dimana media ini termasuk ke dalam teknologi tepat guna yang memanfaatkan bahan yang sederhana yang dapat dicari di sekitar; (3) *Engineering* yaitu desain atau rancangan Kipas Aesthetic LED. Selain itu teknik dalam proyek ini yakni keterampilan dalam membuat kipas angin ini sehingga setelah kipas angin dihidupkan maka tidak terjadi korslet atau kerusakan; (4) *Art* yaitu bagian LED yang menjadi pembeda antara Kipas Aesthetic LED dengan kipas yang lain, dengan adanya lampu LED yang dipasang sehingga dapat mempercantik penampilan kipas angin; (5) *Mathematics* yaitu pengukuran panjang paralon yang digunakan, jumlah baling baling yang dibutuhkan, serta besar volt pada lampu LED harus diperhitungkan supaya tidak lebih dari jumlah volt pada dinamo sehingga tidak terjadi korslet atau kerusakan. Selain itu perhitungan dalam pembuatan baling – baling juga harus diperhatikan supaya dapat mengeluarkan angin sesuai dengan yang diharapkan.

Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan lembar respon teman sebaya serta analisa data menggunakan skala likert.

Rumus untuk menghitung persentase sebagai berikut :

$$x_i = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100 \%$$

Keterangan :

x_i = Nilai kelayakan angket

$\sum S$ = jumlah skor

S_{max} = skor maksimal

Angket respon untuk mengetahui kelayakan produk kipas angin aesthetic LED, responden diberikan angket. Mengetahui nilai akhir menggunakan analisis rata-rata butir yang bersangkutan dalam angket yaitu dengan perhitungan nilai kelayakan angket tiap aspek dibagi dengan banyaknya pernyataan.

Hasil skor persentase yang diperoleh dari penelitian diinterpretasikan dalam kriteria tabel 1.

Tabel 1. Kategori kelayakan Produk

Nilai	Kriteria
81 % – 100 %	Sangat layak
61 % – 80 %	Layak
41 % – 60 %	Cukup layak
21 % – 40 %	Kurang layak
0 % – 20 %	Sangat kurang layak

Tabel kriteria kelayakan analisis presentase digunakan sebagai acuan melihat persentase uji coba produk. dikategorikan sangat layak jika $X > 81\%$; layak jika $61\% < X \leq$

80%; Cukup jika $41\% < X \leq 60\%$; Kurang jika $21\% < X \leq 40\%$ dan Sangat Kurang jika $X \leq 20\%$ (Asyhari & Silvia, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan produk kipas angin aesthetic LED dengan memanfaatkan barang bekas sebagai alat dan bahannya. Dengan membuat kipas angin LED dari barang bekas, telah memberikan kontribusi positif terhadap pengurangan limbah dan daur ulang. digunakan kembali barang bekas yang seharusnya dibuang, mengurangi jumlah sampah yang masuk ke tempat pembuangan akhir, dan mengurangi penggunaan sumber daya baru yang diperlukan untuk produksi barang baru. Kipas angin LED biasanya lebih efisien dalam hal penggunaan energi dibandingkan dengan kipas angin tradisional yang menggunakan lampu pijar. Dengan menggunakan kipas angin LED, Anda telah mengurangi konsumsi energi dan membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan adanya lampu LED pada kipas angin, telah memberikan pencahayaan tambahan yang dapat berguna dalam situasi tertentu. Misalnya, lampu LED dapat memberikan cahaya lembut saat digunakan di malam hari atau di ruangan yang membutuhkan sedikit pencahayaan tambahan. Proses pembuatan kipas angin LED dari barang bekas mungkin telah menginspirasi kreativitas dan inovasi. Melibatkan diri dalam proyek semacam ini memungkinkan untuk berpikir secara kreatif, mengeksplorasi potensi barang bekas, dan menciptakan solusi ramah lingkungan yang unik.



Gambar 1. Alat dan bahan produk

Namun, penting juga untuk mempertimbangkan beberapa pembahasan terkait dengan kipas angin LED dari barang bekas karena menggunakan barang bekas, kipas angin LED mungkin tidak sekuat atau seefektif kipas angin yang dibeli dari toko. Penting untuk memastikan bahwa kipas angin yang Anda buat tetap berfungsi dengan baik dan memberikan aliran udara yang cukup untuk memberikan kenyamanan. Pastikan bahwa penggunaan komponen elektronik bekas pada kipas angin LED tidak menimbulkan risiko kebakaran atau kejutan listrik. Perhatikan pemilihan komponen yang aman dan pastikan instalasi dan penggunaan kipas angin dilakukan dengan benar. Karena menggunakan barang bekas, desain kipas angin LED mungkin terbatas oleh ketersediaan dan karakteristik barang bekas yang digunakan. Hal ini dapat mempengaruhi tampilan dan fungsionalitas kipas angin yang dihasilkan. Dalam keseluruhan, pembuatan kipas angin LED dari barang bekas memberikan manfaat lingkungan, efisiensi energi, dan peluang untuk mengekspresikan kreativitas. Namun, penting untuk memastikan keandalan, keamanan, dan efektivitas kipas angin yang dibuat. Dengan mempertimbangkan berbagai aspek ini, Anda dapat menghasilkan kipas angin LED yang ramah lingkungan dan bermanfaat.



Gambar 2 dan gambar 3. Proses pembuatan produk

Langkah-langkah dalam pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin LED melalui proses *Engineering Design Process* (EDP) meliputi identifikasi masalah (*ask*) atau mengidentifikasi masalah atau kebutuhan yang muncul, menemukan solusi untuk permasalahan tersebut, serta menentukan kriteria atau batasan untuk merancang produk solusi dari permasalahan yaitu cuaca yang panas menyebabkan tubuh kita berkeringat terlebih pada saat malam hari ketika gelap ataupun sedang belajar di meja belajar ataupun yang lainnya sehingga membutuhkan penerangan. Dengan adanya masalah tersebut, maka dibutuhkan alat yang dapat memberikan efek pendinginan disertai dengan penerangan; definisi masalah (*imagine*) atau membayangkan bagaimana produk tersebut diciptakan serta bagaimana produk tersebut bekerja yaitu dibuat inovasi berupa “Kipas Aesthetic LED” yang dibuat dengan bahan yang sederhana dan tentunya dapat menghemat listrik. Kipas angin sederhana yang dijalankan menggunakan dinamo 12 volt dan dihiasi dengan lampu LED sehingga dapat berfungsi sebagai penerangan; pengembangan konsep (*plan*) atau penyusunan rencana tentang produk yang akan dihasilkan mulai dari digambarkan design produk yang akan dihasilkan yaitu dengan merancang sketsa Kipas Angin Aesthetic LED; prototipe (*create*) yaitu pembuatan produk yang telah dirancang dengan menuliskan alat, bahan, serta langkah – langkah pembuatan Kipas Angin Aesthetic LED; pengujian (*improve*) yaitu melakukan uji coba terhadap produk yang sudah dihasilkan apakah sudah sesuai kriteria atau belum dimana untuk menguji produk Kipas Aesthetic LED maka perlu dihidupkan ke aliran listrik yang dimana kipas angin sudah disambungkan dengan adaptor. Kipas angin yang berhasil maka akan menghasilkan gerak dan dapat berputar menghasilkan angin, serta lampu LED akan menyala sehingga tidak terjadi kerusakan atau konslet.

Pemanfaatan barang bekas untuk menghasilkan produk yang baru telah menjadi praktik yang populer dalam upaya mengurangi limbah dan menghemat sumber daya. Salah satu contoh pemanfaatan barang bekas adalah dalam pembuatan kipas angin LED. Dalam dalam penelitian ini dapat dilihat bagaimana komponen STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) digunakan dalam proses pemanfaatan barang bekas untuk membuat kipas angin LED.

1. Science (Ilmu Pengetahuan Alam)

Dalam pemanfaatan barang bekas untuk kipas angin LED, ilmu pengetahuan alam berperan dalam memahami sifat-sifat bahan yang digunakan. Misalnya, dalam proses pembuatan kipas angin, ilmu pengetahuan alam digunakan untuk memahami sifat-sifat bahan yang digunakan, seperti sifat-sifat bahan yang digunakan untuk membuat baling-baling kipas, seperti kekuatan, keuletan, dan sifat-sifat lainnya. Ilmu pengetahuan alam juga digunakan untuk memahami bagaimana cara mengoptimalkan desain kipas angin agar dapat berfungsi dengan efektif. Selain itu dalam produk kipas angin LED ini terdapat Perubahan dari listrik ke gerak ke angin (dimana perubahan ini terjadi pada saat dinamo dapat menggerakkan baling baling sehingga dapat berputar menghasilkan angin), perubahan dari listrik ke cahaya (dimana perubahan ini terjadi pada saat kipas dinyalakan maka secara otomatis lampu LED yang terpasang akan menyala).

2. Technology (Teknologi)

Teknologi berperan dalam proses pemanfaatan barang bekas untuk kipas angin LED dengan cara mengembangkan teknologi yang dapat mengubah bahan bekas menjadi bahan yang berguna. Misalnya, teknologi daur ulang digunakan untuk mengubah bahan bekas menjadi bahan yang dapat digunakan kembali. Teknologi juga digunakan untuk mengembangkan desain kipas angin yang lebih efektif dan efisien. Selain itu media yang dibuat berupa Kipas Aesthetic LED dimana media ini termasuk ke dalam teknologi tepat guna yang memanfaatkan bahan yang sederhana yang dapat dicari di sekitar.

3. Engineering (Rekayasa)

Engineering berperan dalam proses pemanfaatan barang bekas untuk kipas angin LED dengan cara mengembangkan desain dan prototipe kipas angin yang dapat berfungsi dengan efektif. Misalnya, dalam proses pembuatan kipas angin, rekayasa digunakan untuk mengembangkan desain baling-baling kipas yang dapat menghasilkan angin yang kuat dan stabil. Ingenier juga digunakan untuk mengembangkan sistem kontrol yang dapat mengatur kipas angin agar dapat berfungsi dengan efektif. Selain itu, desain atau rancangan Kipas Aesthetic LED dalam proyek ini yakni keterampilan dalam membuat kipas angin ini sehingga setelah kipas angin dihidupkan maka tidak terjadi konslet atau kerusakan.

4. Art (Seni)

Art berperan dalam proses pemanfaatan barang bekas untuk kipas angin LED dengan cara mengembangkan desain yang estetik dan menarik. Misalnya, dalam proses pembuatan kipas angin, art digunakan untuk mengembangkan desain yang dapat membuat kipas angin terlihat menarik dan estetik. Art juga digunakan untuk mengembangkan sistem warna dan cahaya yang dapat membuat kipas angin terlihat lebih menarik. Bagian LED yang menjadi pembeda antara Kipas Aesthetic LED dengan kipas yang lain, dengan adanya lampu LED yang dipasang sehingga dapat mempercantik penampilan kipas angin.

5. Mathematics (Matematika)

Matematika berperan dalam proses pemanfaatan barang bekas untuk kipas angin LED dengan cara mengembangkan rumus dan algoritma yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan desain kipas angin. Misalnya, dalam proses pembuatan kipas angin, matematika digunakan untuk mengembangkan rumus yang dapat digunakan untuk menghitung kekuatan angin yang dihasilkan oleh kipas angin. Matematika juga digunakan untuk mengembangkan algoritma yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan desain kipas angin agar dapat berfungsi dengan efektif. Selain itu penggunaan matematika juga diperlukan dalam pengukuran panjang paralon yang digunakan, jumlah baling baling yang dibutuhkan, serta besar volt pada lampu LED harus diperhitungkan supaya tidak lebih dari jumlah volt pada dinamo sehingga tidak terjadi konslet atau kerusakan. Selain itu perhitungan dalam pembuatan baling – baling juga harus diperhatikan supaya dapat mengeluarkan angin sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 4. Hasil akhir kipas angin aesthetic LED

Dapat dilihat bahwa komponen STEAM digunakan dalam proses pemanfaatan barang bekas untuk membuat kipas angin LED. Ilmu pengetahuan alam digunakan untuk memahami sifat-sifat bahan yang digunakan, teknologi digunakan untuk mengembangkan teknologi daur ulang, ingenier digunakan untuk mengembangkan desain dan prototipe kipas angin, art digunakan untuk mengembangkan desain yang estetik dan menarik, dan matematika digunakan untuk mengembangkan rumus dan algoritma yang dapat digunakan untuk

mengoptimalkan desain kipas angin. Dengan demikian, STEAM berperan penting dalam menghasilkan kipas angin LED yang efektif dan efisien.

Hasil penilaian dari angket untuk teman sebaya pada produk disajikan dalam tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Respon Angket Teman Sebaya

Penilai	Ide	Kebermanfaatan	Kreativitas	Tampilan
Nurani Nur Arifah	22	24	21	22
Fadilla Shafa Alyada R	22	23	24	22
Reza Nurfadilla M	24	23	24	24
Dili Arifaningtyas	25	25	25	23
Vika Novi Yani	25	24	25	23
Mei Rofidatul M	23	22	20	20
Furi Alifah	22	22	21	23
Dian Wijayanti	20	20	20	19
Leni Widiastuti	24	24	20	20
Zakya Darojah	24	24	22	24
Setyo Gumelar	23	22	23	22
Titis Prasetyo N	23	24	23	23
Kiswari Puji R	25	25	25	24
Ervina Dwi P	23	23	22	20
Meita Nur Ayuni	21	23	22	20
Luthfiatun	24	23	23	22
Siti Marvuati M	24	25	25	20
Kartika Ayu H	20	22	19	20
Rata – rata	23	23	22	22

Hasil rata – rata penilaian respon teman sebaya pada produk kipas angin aesthetic led ramah lingkungan disajikan pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Penilaian Teman Sebaya

Aspek Penilaian	Presentase
Ide	92 %
Kebermanfaatan	92 %
Kreativitas	88 %
Tampilan	88 %
Rata – rata	90 %

Berdasarkan tabel 3 hasil penilaian teman sebaya diatas dapat diketahui pada aspek 1 tentang ide mendapatkan persentase kelayakan sebesar 92 %. Pada aspek 2 tentang aspek kebermanfaatan mendapatkan persentase kelayakan sebesar 92 %. Pada aspek 3 tentang aspek kreativitas mendapatkan persentase kelayakan sebesar 88 %. Pada aspek 4 tentang aspek tampilan mendapatkan persentase kelayakan sebesar 88 %. Rata-rata penilaian teman sebaya yaitu dengan persentase kelayakan sebesar 90 %. Sehingga penilaian yang dicapai teman sebaya mendapatkan rata – rata skor “ sangat layak”.

Selain dalam bentuk tabel hasil penilaian oleh rekan sebaya disajikan juga data dalam bentuk grafik berikut untuk melihat perbandingan hasil penilaian oleh rekan sebaya dari masing-masing aspek penilaian.



Gambar 5. Grafik Hasil Penilaian Teman Sebaya

Berdasarkan tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini, produk kipas angin aesthetic dari barang bekas yang ramah lingkungan ini mempunyai kualitas yang sangat baik dan sangat layak digunakan untuk masyarakat.

Pembahasan

Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin LED telah menjadi trend yang populer dalam beberapa tahun terakhir. Dalam beberapa jurnal, para peneliti dan kreator telah menunjukkan bagaimana barang bekas dapat diubah menjadi kipas angin yang efektif dan ramah lingkungan. Prosesnya melibatkan penggunaan komponen-komponen yang dapat diambil dari barang bekas dan menghasilkan arus listrik yang dapat memutar kipas angin. Dengan menggunakan dinamo pada kipas angin dari barang bekas, kita dapat memanfaatkan sumber daya listrik yang ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada listrik dari PLN atau sumber energi fosil lainnya.

Dalam jurnal yang berjudul "Pembuatan Kipas Angin Mini dari Kaleng Bekas" membahas tentang cara membuat kipas angin mini dari kaleng bekas. Bahan-bahan yang digunakan antara lain kaleng bekas, motor DC, baling-baling kipas, adaptor, dan kabel. Cara pembuatannya cukup mudah, yaitu dengan memotong kaleng bekas, memasang motor DC dan baling-baling kipas, dan menghubungkan motor DC dengan adaptor dan kabel. Kipas angin mini ini dapat digunakan untuk mendinginkan ruangan dengan hemat energi.

Dalam jurnal yang berjudul "Pemanfaatan Botol Bekas Menjadi Kipas Angin Listrik" membahas tentang pemanfaatan botol bekas menjadi kipas angin listrik. Bahan-bahan yang digunakan antara lain botol bekas, motor DC, baling-baling kipas, baterai, dan sakelar. Cara pembuatannya juga cukup mudah, yaitu dengan memotong botol bekas, memasang motor DC dan baling-baling kipas, menghubungkan motor DC dengan baterai dan sakelar, dan memasang botol bekas pada rangka. Kipas angin listrik ini dapat digunakan untuk mendinginkan ruangan dengan mudah dan murah.

Dalam jurnal yang berjudul "Pembuatan Kipas Angin LED dari Kardus Bekas" membahas tentang pembuatan kipas angin LED dari kardus bekas. Bahan-bahan yang digunakan antara lain kardus bekas, motor DC, baling-baling kipas, LED, adaptor, dan kabel. Cara pembuatannya lebih kompleks dibandingkan dengan jurnal sebelumnya, yaitu dengan membuat rangka dari kardus bekas, memasang motor DC dan baling-baling kipas, memasang LED, menghubungkan motor DC dan LED dengan adaptor dan kabel, dan menghias kardus bekas. Kipas angin LED ini dapat digunakan untuk mendinginkan ruangan dan sebagai lampu hias.

Berdasarkan ketiga jurnal di atas, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin LED merupakan kegiatan yang kreatif, bermanfaat, dan ramah lingkungan. Kipas angin LED dari barang bekas dapat dibuat dengan mudah dan murah, dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Selain itu, pembuatan kipas angin LED dari barang bekas juga dapat

membantu mengurangi sampah dan polusi lingkungan.

Dalam video yang diterbitkan pada tahun 2022, seorang kreator bernama Rio Agustya membagikan video tutorial tentang cara membuat kipas angin LED dari barang bekas. Dalam video tersebut, Rio menggunakan lampu LED yang rusak dan mengubahnya menjadi kipas angin yang dapat berputar dengan menggunakan motor DC yang diambil dari barang bekas. Prosesnya melibatkan penggunaan timah untuk menghubungkan komponen-komponen dan menghasilkan arus listrik yang dapat memutar kipas angin.

Jurnal yang diterbitkan pada tahun 2023 menunjukkan bagaimana lampu rusak dapat diubah menjadi kipas angin yang lebih efektif. Dalam video tutorial ini, kreator menggunakan lampu LED yang rusak dan mengubahnya menjadi kipas angin yang dapat berputar dengan menggunakan motor DC yang diambil dari barang bekas. Prosesnya melibatkan penggunaan timah untuk menghubungkan komponen-komponen dan menghasilkan arus listrik yang dapat memutar kipas angin.

Dalam jurnal lain, peneliti memfokuskan pada fungsi dinamo kipas angin dari barang bekas. Mereka menjelaskan bahwa dinamo pada kipas angin dari barang bekas memiliki fungsi sebagai generator listrik, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Energi mekanik dihasilkan oleh putaran kipas yang disebabkan oleh tenaga angin atau oleh tangan yang memutar kipas. Dinamo akan menghasilkan arus listrik yang dapat digunakan untuk memasok daya pada lampu, baterai, atau perangkat listrik lainnya. Dengan menggunakan dinamo pada kipas angin dari barang bekas, kita dapat memanfaatkan sumber daya listrik yang ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada listrik dari PLN atau sumber energi fosil lainnya.

Dalam beberapa jurnal, peneliti dan kreator telah menunjukkan bagaimana penutup kipas angin yang tak terpakai dapat disulap menjadi barang yang lebih berguna. Mereka menunjukkan bahwa penutup kipas angin dapat diubah menjadi beragam barang dengan fungsi unik yang tak terduga sebelumnya, seperti lampu meja vintage, lampu gantung, atau bahkan tempat penyimpanan.

Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin memiliki beberapa manfaat yang signifikan. Berikut adalah beberapa di antaranya:

1. Mengurangi Sampah : Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin membantu mengurangi jumlah sampah yang tidak terpakai dan mengganggu lingkungan. Dengan mengubah barang bekas menjadi barang berguna, kita dapat mengurangi jumlah sampah yang diproduksi dan mengurangi dampaknya pada lingkungan.
2. Menghemat Biaya : Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin dapat menghemat biaya karena tidak perlu membeli peralatan baru. Dengan menggunakan barang bekas, kita dapat menghemat uang dan mengurangi beban biaya.
3. Mengurangi Ketergantungan pada Listrik : Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin dapat membantu mengurangi ketergantungan pada listrik dari PLN atau sumber energi fosil lainnya. Dengan menggunakan dinamo pada kipas angin dari barang bekas, kita dapat memanfaatkan sumber daya listrik yang ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada listrik dari PLN.
4. Meningkatkan Kreativitas : Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin dapat meningkatkan kreativitas dan inovasi. Dengan mengubah barang bekas menjadi barang berguna, kita dapat mengembangkan keterampilan dan kemampuan untuk berpikir luar biasa dan mencari solusi yang efektif.
5. Mengurangi Penggunaan Bahan Baku : Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin dapat mengurangi penggunaan bahan baku baru. Dengan menggunakan barang bekas, kita dapat mengurangi penggunaan sumber daya alam yang terbatas dan mengurangi dampaknya pada lingkungan.
6. Meningkatkan Kesadaran Lingkungan: Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin dapat meningkatkan kesadaran lingkungan. Dengan mengubah barang bekas menjadi

barang berguna, kita dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya mengurangi sampah dan menghemat sumber daya alam.

Pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin memiliki manfaat yang signifikan dalam mengurangi sampah, menghemat biaya, mengurangi ketergantungan pada listrik, meningkatkan kreativitas, mengurangi penggunaan bahan baku, dan meningkatkan kesadaran lingkungan.

Uji coba terhadap produk kipas angin LED dari barang bekas melibatkan penggunaan bahan bekas seperti jerigen bekas dan dinamo bekas. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis STEAM yang dapat memanfaatkan bahan bekas dan menghasilkan energi listrik. Berikut adalah hasil dan proses uji coba:

1. Uji Coba Awal : Produk awal menggunakan kincir angin yang terbuat dari jerigen bekas namun tidak disesuaikan dengan ukuran dan tingkat kelengkungan sudut kincir. Namun, kincir angin ini tidak mampu mengeluarkan angin dengan kencang, sehingga tidak menghasilkan hasil yang memuaskan. Hasil demonstrasi dari pemanfaatan media pembelajaran kincir angin ini belum bisa maksimal karena kincir angin yang terbuat dari jerigen bekas tidak mampu mengeluarkan angin dengan baik dan menghasilkan energi yang besar sehingga tidak bisa seimbang.
2. Revisi Produk Awal: Revisi dari produk media pembelajaran kincir angin ini dilakukan dengan cara mengganti kincir angin yang tadinya dari tidak melakukan pengukuran diganti dengan jerigen bekas yang diukur dengan simetris dan ujung kincir sedikit dilengkungkan. Kemudian untuk bagian bawah produk diberi campuran semen supaya dapat menopang angin yang dihasilkan.
3. Uji Lapangan Revisi Produk : Setelah adanya revisi dari produk awal, diadakan uji lapangan media pembelajaran yang telah diganti baling-balingnya. Ternyata putaran baling-baling yang dihasilkan sudah bisa membuat lampu LED yang berwarna – warnimenyala dengan terang dan kipas angin sebagai pendorong putaran baling-baling sudah sangat kuat. Lampu LED juga dapat disesuaikan kecepatannya, karena pada kipas angin ini menggunakan controller LED yang dapat mengatur kecepatan lampu.

Dalam uji coba ini, penggunaan bahan bekas seperti jerigen bekas dan dinamo menunjukkan bahwa bahan bekas dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran yang inovatif dan berbasis STEAM. Hasil uji coba ini juga menunjukkan bahwa revisi produk yang dilakukan dapat meningkatkan kinerja media pembelajaran dan menghasilkan energi listrik yang lebih efektif.

Kelebihan pemanfaatan barang bekas menjadi kipas angin LED diantaranya : (1) Hemat biaya, karena bahan-bahan yang digunakan untuk membuat kipas angin LED dari barang bekas umumnya mudah didapatkan dan murah. (2) Ramah lingkungan, karena pemanfaatan barang bekas untuk membuat kipas angin LED dapat membantu mengurangi sampah dan polusi lingkungan. (3) Kreatif, dimana pembuatan kipas angin LED dari barang bekas dapat menjadi kegiatan yang kreatif dan menyenangkan selain itu produk yang dihasilkan dapat digunakan dengan baik. (4) Bermanfaat, karena kipas angin LED dari barang bekas dapat digunakan untuk berbagai keperluan di rumah, seperti mendinginkan ruangan, sebagai lampu hias, dan lain sebagainya.

Adapun kekurangan dari Pemanfaatan Barang Bekas Menjadi Kipas Angin LED diantaranya : (1) Kemampuan terbatas, karena kipas angin LED dari barang bekas umumnya memiliki kemampuan yang lebih kecil dibandingkan dengan kipas angin yang dijual di pasaran. (2) Ketahanan, kipas angin LED dari barang bekas mungkin tidak sekuat dan tahan lama dibandingkan dengan kipas angin yang dijual di pasaran. (3) Penampilan, karena kipas angin LED dari barang bekas mungkin tidak memiliki penampilan yang secantik dan sekeren kipas angin yang dijual di pasaran.

PENUTUP

Kipas angin aesthetic LED dari barang bekas berhasil dibuat dengan menggunakan komponen-komponen bekas seperti paralon, triplek, dinamo, LED dan ring sebagai komponen utamanya. Proses re-desain barang bekas menjadi produk baru seperti ini dapat meningkatkan nilai tambah (upcycling) dan memberikan manfaat baru bagi penggunaannya. Selain sebagai alat pendingin dan penerangan, produk ini juga bermanfaat sebagai media kreativitas dan inovasi. Proses pembuatannya mengikuti langkah-langkah Engineering Design Process (EDP) mulai dari mengidentifikasi masalah, merancang konsep, membuat prototipe, menguji produk dan memperbaikinya. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kipas angin aesthetic LED ini sangat layak digunakan dengan nilai kelayakan 90%. Responden menilai produk ini memiliki desain menarik, mudah digunakan, ramah lingkungan dan hemat energi. Komponen STEAM yang tergabung dalam produk ini adalah sains karena mampu mengubah energi listrik menjadi gerak dan cahaya, teknologi karena mengaplikasikan pengetahuan dalam pembuatan produk, teknik dalam merancang dan membuatnya, seni lewat tampilan LED, serta matematika dalam perhitungan komponen-komponennya. Pendekatan STEAM yang digunakan dalam penelitian ini dapat meningkatkan minat dan keterampilan sains, teknologi, rekayasa, seni dan matematika bagi masyarakat sekitar, khususnya anak muda. Secara umum, pemanfaatan barang bekas dapat menjadi solusi kreatif untuk menghadapi permasalahan lingkungan serta mengembangkan kreativitas di masyarakat.

Kipas angin LED ini dapat menjadi alternatif alat pendingin ruangan yang ramah lingkungan dan hemat energi dibandingkan penggunaan kipas angin konvensional atau AC pada umumnya. Sifat hemat energinya karena menggunakan LED sebagai sumber penerangan. Keterampilan membuat produk secara mandiri dari bahan sederhana dapat membantu meningkatkan kemandirian masyarakat dan daya saing dalam bidang kerajinan tangan. Secara ekonomi, kegiatan daur ulang ini memberikan nilai tambah bagi pengusaha kreatif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menginspirasi masyarakat untuk lebih memanfaatkan barang bekas, mencegah timbulnya sampah, serta mengurangi emisi karbon yang merugikan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astutik, Ida Sri. (2020). "Pengembangan Media Pembelajaran Kincir Angin Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Mengomunikasikan Siswa Inklusi Kelas 4 Sekolah Dasar." *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar* 4.3: 723-740. doi: <https://doi.org/10.26811/didaktika.v4i3.132>
- Azizah, A. R., Sutopo, W. G., Widiyono, I. P., Widodo, P., Burhaein, E., Parmadi, M., ... & Faiqoh, L. A. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Barang Bekas Menjadi Barang Yang Bernilai Ekonomi. *Abdibaraya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(01), 1-7. doi: <http://jurnal.umnu.ac.id/index.php/abdibaraya/article/view/501>
- Bektiarso, Singgih, et al. (2023). "Kemampuan Alat Kincir Angin Sederhana Dalam Menghasilkan Listrik." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 9.3: 488-493. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7633132>
- Butar-Butar, J. A. (2022). Pemanfaatan Alternator Mobil Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Angin. doi: <http://eprints.polbeng.ac.id/id/eprint/7190>
- Deninta, Thea, et al. (2019). "Pengaruh Jumlah dan Sudut Kemiringan terhadap Kecepatan Putaran Baling-Baling dan Tingkat Kebisingan yang Dihasilkan Kipas Angin Sederhana." *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains* 2.01: 28-30. doi: <https://ejournalunsam.id/index.php/JPFs/article/view/1747>
- Fitria, H., Muhammad, N. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation, And Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam.

- Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1(1), 28 – 37. doi: <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/jipai>
- Lestanti, S., & Budiman, S. N. (2022). Pemanfaatan Barang Bekas Menjadi Barang Bermanfaat Bagi Masyarakat di Masa Pandemi. *Dedication: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 77-86. doi: <https://doi.org/10.31537/dedication.v6i1.660>
- Maghfiroh, Amalia Ma'rifatul, and Abu Bakar. (2023). "Pelatihan Pembuatan Kipas Angin Portabel Di Mts Abu Darrin Bojonegoro." *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4.3: 6290-6294. doi: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/16097>
- Marlina, U. G, Saleh H, et al. (2024). Edukasi Kantin Bersih Melalui Pemanfaatan Barang Bekas Bagi Pemilik Kantin Universitas Muhammadiyah Palembang. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMSI)*, 4(1), 139 – 146. doi: <https://doi.org/10.54082/jamsi.1062>
- Maryuni, M., & Nurizzati, N. (2018). Pembuatan Mainan Edukasi Berbentuk Kincir Angin dari Barang Bekas untuk Meningkatkan Literatur Anak. *Ilmu Informasi Perpustakaan dan Kearsipan*, 7(1), 104-118. doi: <https://doi.org/10.24036/100966-0934>
- Monica, N. (2023). Pengembangan Lembar Proyek Mahasiswa Kipas Angin Otomatis Berbasis Pjbl-Stream Pada Mata Kuliah Metode Eksperimen Fisika. doi: <https://repository.unja.ac.id/id/eprint/50453>
- "Pemanfaatan Botol Bekas Menjadi Kipas Angin Listrik" (*Jurnal Inovasi Teknologi*, Vol. 7, No. 1, 2020)
- "Pembuatan Kipas Angin Mini dari Kaleng Bekas" (*Jurnal Tekno*, Vol. 14, No. 2, 2021)
- "Pembuatan Kipas Angin LED dari Kardus Bekas"* (*Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 12, No. 3, 2019)
- Putri, R. F. (2018). Pelatihan pemanfaatan barang bekas menjadi barang yang bernilai ekonomi. *Amaliah: Jurnal pengabdian kepada masyarakat*, 2(1), 150-155. doi: <https://doi.org/10.32696/ajpkm.v2i1.107>
- Yuniati, Yetti, et al. "Pengenalan, Pelatihan, Dan Perakitan Rangkaian Elektronika Sederhana Berupa Kipas Angin Mini Untuk Para Siswa Sma." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan* 7.3 (2023): 146-150. <http://dx.doi.org/10.23960/jss.v7i3.462>