

Pembuatan Alat Peraga Roda Energi Guna Mempermudah Proses Pembelajaran IPA Terpadu

Yunus Agustian¹, Dandan Luhur Saraswati², Supardi U.S³

^{1,3}Program Studi Magister Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Pascasarjana, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Email: ¹yunusagustian13@gmail.com, ²dandanluhur@gmail.com, ³supardi@unindra.ac.id

Informasi Artikel

Submitted: 07-06-2023

Accepted: 26-07-2023

Published: 28-07-2023

Keywords:

Integrated Science

Design Tools

Teaching Aids

Energy in Living Systems

Abstract

The Integrated Science Props Energy Wheel is used as a tool to help students understand the conversion of motion energy into electrical energy and gain knowledge about the processes of catabolism and anabolism in cellular metabolism within the human body. Additionally, this tool presents a visually engaging, challenging, and enjoyable representation of the differences between molecules and compounds, aiming to attract students to study Natural Sciences. The research objective is to determine the design and working principles of the integrated energy wheel teaching aid. The research method employed is experimental method with a descriptive approach., involving the collection of data through detailed narratives and direct observation of the object under study. The study results in the creation of the integrated science props Energy Wheel, which has dimensions of 25 cm in length, 25 cm in width, and 20 cm in height. In this Energy Wheel, the conversion of motion energy into electricity is indicated by the illumination of lights mounted on the props when the wheel is turned. The illuminated lights symbolize the bond formation between simple molecules to form complex molecules, representing an anabolism reaction. When the wheel stops turning, the lights turn off, signifying the return of complex molecules to simple molecules and the occurrence of a catabolism reaction.

Abstrak

Alat peraga IPA Terpadu roda energi digunakan sebagai alat untuk membantu siswa memahami konversi energi gerak menjadi energi listrik, serta memberikan pemahaman mengenai proses metabolisme sel yang melibatkan reaksi katabolisme dan anabolisme dalam tubuh manusia. Alat ini juga menghadirkan gambaran perbedaan antara molekul dan senyawa dengan cara yang menarik, menantang, dan menyenangkan sehingga dapat menarik minat siswa untuk mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap desain alat bantu pengajaran Roda Energi yang terintegrasi dan prinsip kerjanya. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan deskriptif yang mengumpulkan data melalui cerita rinci atau pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti. Hasil penelitian ini adalah alat bantu sains terpadu yang disebut Roda Energi, dengan ukuran panjang 25 cm, lebar 25 cm, dan tinggi 20 cm. Pada Roda Energi ini, perubahan energi gerak menjadi energi listrik ditunjukkan dengan memutar roda alat tersebut, sehingga lampu yang terpasang pada alat tersebut akan menyala. Lampu yang menyala menggambarkan ikatan antara molekul-molekul sederhana menjadi molekul kompleks, yang dalam konteks ini merupakan reaksi anabolisme. Ketika roda berhenti diputar, lampu akan mati dan molekul kompleks akan kembali menjadi molekul sederhana, dan terjadi reaksi katabolisme.

Kata Kunci: IPA Terpadu, Rancang Bangun Alat, Alat Peraga, Energi dalam Sistem Kehidupan

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah cabang ilmu yang fokus pada kajian fenomena dan objek yang ada dalam alam, serta peristiwa yang terjadi di dalamnya [1]. Ini berarti IPA melibatkan penelitian dan studi mengenai beragam entitas alam, peristiwa alam, serta fenomena-fenomena yang terjadi di alam. [2]. Istilah "ilmu" di sini mengacu pada pengetahuan yang bersifat obyektif dan dapat diverifikasi. Dengan demikian, IPA adalah pengetahuan obyektif tentang alam dan isinya. Meskipun IPA memiliki peranan penting, minat belajar peserta didik terhadap mata pelajaran ini cenderung rendah [3]. Sebagian besar peserta didik menganggap IPA sebagai mata pelajaran yang menantang. Persepsi ini dapat mengurangi minat belajar mereka dan berpengaruh pada prestasi belajar yang masih rendah dalam mata pelajaran ini [4].

Selama kami melakukan observasi di salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) Mutiara Jaya, kami menemukan beberapa kendala ketika mengajarkan IPA kepada siswa kelas 7. Salah satu kendala utamanya adalah kurangnya pengemasan pembelajaran IPA dengan cara yang menarik, menantang, dan menghibur. Siswa seringkali menganggap bahwa belajar IPA sulit karena pembelajaran IPA saat ini, masih ada beberapa tantangan yang perlu diatasi, termasuk masalah kurangnya minat belajar IPA siswa, kurangnya keprofesionalan guru dalam mengajar, serta kurangnya ketersediaan perangkat pembelajaran yang memadai. Semua hal tersebut berkontribusi pada penurunan hasil belajar IPA.

Berdasarkan hasil observasi kami di salah satu SMP Mutiara Jaya, kami menemukan bahwa pendekatan pengajaran yang diterapkan oleh guru IPA dalam proses pembelajaran dan pengajaran (KBM) cenderung bersifat konvensional, seperti penyampaian materi, sesi tanya jawab, dan kegiatan diskusi. Selain itu, guru juga menggunakan strategi pembelajaran *Make a Match.*, di mana siswa mencocokkan kartu-kartu yang berisi soal atau permasalahan dengan kartu jawaban yang sudah disediakan. Metode lain yang digunakan adalah metode eksperimen, di mana kegiatan eksperimen atau praktikum dilakukan di kelas karena tidak tersedianya ruang laboratorium di sekolah. Namun, terdapat keterbatasan dalam peralatan pembelajaran IPA di sekolah tersebut. Hanya terdapat satu alat peraga IPA yang notabene digunakan untuk tingkat sekolah dasar. Padahal, pemahaman konsep dalam IPA sebenarnya memerlukan pengalaman langsung dalam proses pembelajaran.. Salah satu cara untuk membuat pembelajaran IPA lebih bermakna bagi siswa adalah dengan menggunakan alat peraga sebagai media yang membantu proses pembelajaran tersebut. Di SMP tersebut guru IPA telah melakukan beberapa kegiatan eksperimen/praktikum dalam kegiatan belajar mengajar dikelas diantarnya ialah: (1) Pengukuran dengan cara mengukur volume batu, luas daun, mengukur panjang menggunakan mistar, depa, hasta dan jengkal; (2) Perpindahan Kalor yaitu perpindahan kalor secara konduksi, konverksi dan radiasi; (3) Asam, Basa dan Garam dimana siswa membuktikan suatu zat salah satunya adalah memahami konsep asam, basa, dan garam melalui pengamatan perubahan warna pada kertas laksus biru dan merah; dan (4) Tata Surya dimana siswa membuat alat peraga secara berkelompok untuk mempelajari macam-macam planet.

Berdasarkan hasil observasi tersebut, kami memiliki rencana untuk membuat sebuah alat peraga sederhana yang terintegrasi dalam bidang IPA. Alat peraga ini dirancang agar sederhana dalam pembuatannya dan tidak memerlukan biaya besar. Alat peraga IPA terintegrasi yang kami sebut roda energi akan digunakan untuk membantu siswa memahami konversi energi gerak menjadi energi listrik, serta memberikan gambaran mengenai proses metabolisme sel, termasuk reaksi katabolisme dan anabolisme dalam tubuh manusia. Selain itu, alat peraga ini juga akan menyajikan gambaran tentang perbedaan molekul dan senyawa dengan cara yang menarik, menantang, dan membuat suasana pembelajaran yang menyenangkan, sehingga dapat memikat minat siswa untuk belajar IPA. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat peraga IPA terintegrasi berupa Roda Energi dan untuk memahami prinsip kerjanya.

IPA Terpadu

Menurut [5], IPA merupakan hasil dari aktivitas manusia yang melibatkan gagasan dan konsep terstruktur mengenai lingkungan sekitar. Gagasan dan konsep tersebut diperoleh melalui serangkaian proses ilmiah. Dalam konteks tersebut, IPA Terpadu mengajak siswa untuk mengamati dan memperhatikan lingkungan sekitar melalui pendekatan ilmiah. Tujuannya adalah untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan mampu mengatasi masalah yang dihadapi. Dalam pengembangan pembelajaran IPA Terpadu menurut [6], terdapat empat unsur utama yang meliputi: (1) Sikap: Siswa memiliki Rasa ingin tahu terhadap objek, fenomena alam, makhluk hidup, dan keterkaitan sebab-akibat yang dapat menyebabkan timbulnya masalah baru yang bisa dipecahkan dengan prosedur yang sesuai. IPA memiliki sifat *open-ended*; (2) Proses: Dalam pembelajaran IPA, siswa terlibat dalam proses pemecahan masalah dengan menggunakan metode ilmiah. Metode ilmiah ini melibatkan langkah-langkah seperti menyusun hipotesis, merancang eksperimen atau percobaan, melakukan evaluasi, melakukan pengukuran, dan menarik kesimpulan; (3) Produk: Produk dari pembelajaran IPA telah para siswa temui dan memahami

sejumlah fakta, hukum, prinsip, dan teori.; dan (4) Aplikasi: Konsep dan metode ilmiah dalam IPA dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari siswa. Pada dasarnya, IPA terdiri dari tiga komponen utama, yaitu produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah. IPA memiliki tujuan untuk mengembangkan dan mengembangkan pemahaman tentang peristiwa alam serta dalam rangka menemukan pengetahuan yang belum diketahui sebelumnya. Secara umum, IPA mencakup mata pelajaran Biologi, Kimia, dan Fisika yang diajarkan secara terpadu dalam satu pembelajaran.

Alat Peraga

Alat peraga memiliki peran penting dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang tidak berwujud secara fisik dengan menyajikannya berupa objek atau peristiwa nyata yang dapat diamati, disentuh, dan dimanipulasi [7]. Dengan demikian, hal yang tidak berwujud menjadi lebih mudah dimengerti oleh siswa. Alat peraga juga digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk menjelaskan suatu kejadian atau fenomena. Alat peraga memiliki peran dalam memberikan bantuan kepada siswa agar lebih memahami materi yang kompleks dan jarang ditemui [8] [9]. Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran dianggap layak jika memenuhi syarat valid, praktis, dan efektif. Validitas alat peraga terkait dengan keterkaitan isi dan konsep, desain yang menarik, dan nilai estetika yang dimiliki. Kepraktisan alat peraga berkaitan dengan kemudahan pemanfaatan media dalam kegiatan belajar mengajar [10]. Sementara itu, efektivitas alat peraga dinilai berdasarkan hasil belajar yang diperoleh siswa. Dengan demikian, Alat peraga adalah sebuah perangkat yang digunakan dalam proses belajar-mengajar untuk menjelaskan suatu kejadian agar fakta, konsep, dan prinsip tertentu menjadi lebih konkret. Penggunaan alat peraga membantu meningkatkan efektivitas komunikasi antara guru dan siswa. Alat peraga memiliki sifat dan fungsi untuk meningkatkan persepsi, memfasilitasi transfer belajar, meningkatkan pemahaman, serta memberikan penguatan atau pengetahuan terhadap hasil yang diperoleh [11].

Diharapkan bahwa pemanfaatan alat peraga mampu menarik perhatian siswa, menggugah minat mereka, dan meningkatkan motivasi dalam proses pembelajaran. Alat peraga bukanlah pengganti dari pengajaran lisan atau tulisan, tetapi berfungsi sebagai pelengkap yang membantu siswa untuk memahami materi pelajaran secara lebih konkret dan dapat membekas dalam ingatan mereka [12]. Terdapat beberapa manfaat penggunaan alat peraga dalam pembelajaran, antara lain mengatasi hambatan-hambatan dalam pembelajaran, mempermudah penyampaian materi oleh guru, meningkatkan daya ingat siswa, meningkatkan konsentrasi siswa, membuka peluang untuk eksplorasi materi lebih lanjut, dan memperkuat interaksi positif antara guru dan siswa [13]. Seperti yang juga disampaikan oleh [14], penggunaan alat peraga dalam pembelajaran memiliki manfaat dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran, memotivasi peserta didik, serta memudahkan pemahaman materi yang diajarkan. Dengan demikian, alat peraga mampu memberikan kegiatan pembelajaran yang menarik perhatian siswa, meningkatkan motivasi belajar, dan berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa.

Energi Dalam Sistem Kehidupan

Manusia memerlukan energi supaya bisa melaksanakan atau melakukan berbagai aktivitas seperti bekerja, bergerak, bernapas, dan melakukan tugas-tugas lainnya [15]. Energi juga memungkinkan motor atau mobil untuk berjalan, alat transportasi udara untuk terbang, serta kereta api untuk bergerak dengan cepat. Di dalam rumah, energi digunakan untuk menghidupkan peralatan listrik. Tumbuhan dan hewan memerlukan energi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Oleh karena itu, energi diperlukan dalam melakukan berbagai usaha. Energi hadir dalam beragam bentuk, dan kelangsungan hidup bergantung pada kemampuan organisme untuk mengalihkan energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Terdapat berbagai macam jenis energi, termasuk energi cahaya, energi potensial, energi kimia, energi listrik, dan energi kinetik.

Terdapat beberapa jenis energi potensial yang berbeda, di antaranya energi potensial gravitasi. Energi potensial gravitasi bumi merupakan energi yang dimiliki oleh suatu objek karena posisinya di atas permukaan planet bumi [16]. Energi potensial gravitasi semakin meningkat seiring dengan ketinggian objek di atas permukaan bumi. Selain itu, Jenis lain dari energi potensial adalah energi potensial elastisitas, yang dimiliki oleh objek yang sedang mengalami peregangan (seperti pelontar karet dan busur panah) atau ditekan (seperti pegas). Semakin besar peregangan atau tekanan pada objek, semakin besar pula energinya. Dengan demikian, energi potensial adalah energi yang terdapat pada suatu objek berdasarkan lokasinya atau lokasinya [17]. Selain energi potensial, terdapat juga energi kimia. Energi kimia merupakan energi yang ada di dalam suatu zat. Misalnya, Energi kimia yang terkandung dalam makanan digunakan oleh tubuh manusia untuk melakukan berbagai aktivitas. Contohnya adalah bensin mengandung energi kimia dan digunakan untuk menggerakkan mesin.

Energi kinetik, yang juga disebut energi gerak, merupakan energi yang dimiliki oleh setiap objek yang sedang bergerak atau berpindah [18]. Ketika objek bergerak, ia melakukan kerja dengan menggerakkan benda lain. Misalnya, Seorang pemain biliar menggerakkan bola sesuai isyarat, dan bola yang bergerak memengaruhi pergerakan bola lainnya. Air yang mengalir melalui bendungan memiliki kemampuan untuk menggerakkan turbin. Ketika seseorang naik sepeda, kontraksi otot kaki menyebabkan pedal sepeda bergerak. Energi kinetik adalah jenis energi yang dimiliki oleh suatu objek saat bergerak atau bergerak [19]. Selain itu, segala sesuatu yang menghasilkan energi disebut sebagai sumber energi. Beberapa contoh energi termasuk panas matahari yang digunakan untuk memanaskan air, spiritus yang berfungsi sebagai bahan bakar, dan arang yang digunakan untuk memanaskan setrika. Semua hal tersebut dapat dianggap sebagai sumber energi.

Pembangkit listrik tenaga air (PLTA) menghasilkan energi listrik dengan menggunakan energi potensial dan kinetik air[20]. Proses tersebut dikenal dengan istilah hidroelektrik. Generator, yang digerakkan oleh energi kinetik air, adalah komponen utama pembangkit listrik ini. Namun, ide pembangkit listrik tenaga air bukan hanya air dari waduk atau air terjun; itu juga mencakup pembangkit listrik yang menggunakan energi air dalam cara lain, seperti tenaga ombak. Di samping itu, kincir angin dapat dimanfaatkan untuk mengubah energi angin menjadi listrik atau bentuk energi lainnya. Umumnya, ini digunakan dalam skala besar di ladang angin untuk menyediakan listrik di lokasi terpencil. Energi diperoleh melalui makanan yang dikonsumsi oleh makhluk hidup heterotrof yang bergantung pada makanan organik dan tidak mampu mengubah senyawa anorganik menjadi senyawa organik. Energi kimia yang ditemukan dalam makanan bertransformasi dari energi potensial menjadi energi panas dan energi kinetik selama aktivitas makhluk hidup. Organel dalam sel melakukan transformasi energi ini. Proses transformasi oleh mitokondria dan klorofil memungkinkan sel untuk mengubah energi [21].

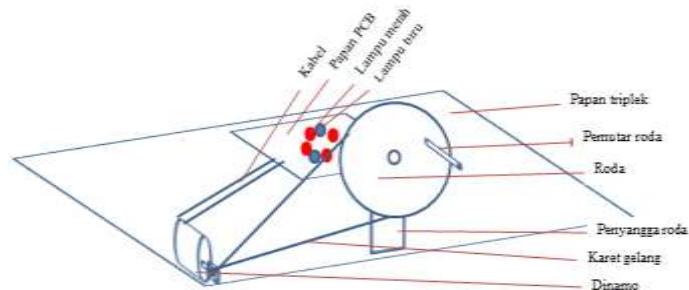
Berdasarkan penelitian [22], klorofil adalah pigmen yang terdapat pada tumbuhan dan memberikan warna hijau. Fungsinya terutama terkait dengan proses fotosintesis. Energi radiasi matahari diserap oleh klorofil dan digunakan dalam proses fotosintesis untuk mengubah CO_2 dan H_2O menjadi glukosa [23]. Selain menghasilkan glukosa sebagai sumber energi kimia, proses ini juga menghasilkan oksigen yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk beraktivitas seperti pertumbuhan, respirasi, dan perkembangan. Akibatnya, energi cahaya yang berasal dari radiasi matahari diubah menjadi energi potensial dan kimia yang disimpan dalam molekul karbohidrat dan bahan makanan lainnya. Energi ini digunakan oleh tumbuhan untuk aktivitas mereka, bukan sebagai sumber energi. Sebaliknya, mitokondria adalah organel yang terdapat di dalam sel dan memainkan peran krusial dalam proses respirasi sel [24]. Proses respirasi sel, yang melibatkan oksidasi DNA, lemak, RNA, dan protein, digunakan dalam mitokondria untuk mengubah energi kimia menjadi energi ikatan fosfat. Mitokondria banyak ditemukan dalam sel otot dan sel-sel saraf makhluk hidup. Komponen struktur mitokondria terdiri dari membran luar, ruang antar membran, membran dalam, dan matriks [25]. Membran luar berfungsi sebagai pembatas antara mitokondria dan sitoplasma sel, sementara lipatan-lipatan yang terbentuk dari membran dalam dikenal sebagai krista, tempat fosforilasi oksidatif terjadi. Matriks merupakan bagian utama dari mitokondria yang terutama terdiri dari air, mesin sintesis protein, DNA, RNA, dan enzim yang bertanggung jawab atas oksidasi asam lemak, siklus asam sitrat, dan piruvat [26].

Metabolisme merupakan seri reaksi kimia yang berlangsung di dalam sel makhluk hidup. Proses ini juga dikenal sebagai reaksi enzimatis karena selalu melibatkan enzim sebagai katalisator dalam metabolisme. Reaksi anabolisme dan katabolisme adalah dua kategori reaksi yang terlibat dalam metabolisme. Pembentukan molekul kompleks dari molekul sederhana dikenal sebagai reaksi anabolisme [27]. Energi diubah dan disimpan dalam bentuk ikatan kimia selama reaksi ini. Itulah sebabnya anabolisme juga disebut reaksi endergonik, yaitu reaksi yang memerlukan energi. Sebaliknya, reaksi katabolisme adalah proses penguraian molekul kompleks menjadi molekul yang lebih mudah. Reaksi eksgeronik terjadi ketika ikatan kimia terurai dan molekul terpecah. Dengan demikian, metabolisme melibatkan proses anabolisme untuk membangun molekul kompleks dengan menggunakan energi, serta proses katabolisme untuk memecah molekul kompleks dan melepaskan energi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan pendekatan deskriptif. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk menggambarkan dan menganalisis suatu fenomena atau objek penelitian secara detail dan faktual [28]. Dalam pembuatan alat peraga roda energi, digunakan beberapa alat seperti gergaji, lem tembak, solder, palu, obeng, solatip, dan mistar. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan meliputi Dinamo 6 volt, lampu LED (warna merah, biru), papan triplek, karet gelang, kabel, PCB, dan

sekrup. Prosedur pembuatan alat peraga roda energi terdiri dari tiga langkah, yaitu desain alat, pembuatan, dan uji coba. Desain rangkaian alat peraga roda energi tampak pada ilustrasi atau gambar yang disertakan.



Gambar 1. Rancang Bangun Alat Peraga IPA Terpadu “Roda Energi”
Sumber gambar: Dokumen Pribadi

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dilaksanakan secara deskriptif. Analisis deskriptif merupakan pendekatan analisis yang melibatkan pengumpulan data berupa cerita rinci atau gambaran faktual tentang objek penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melakukan pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dan diskusi dapat meningkatkan kepercayaan dan sikap siswa terhadap pelajaran fisika. Metode demonstrasi melalui media alat peraga dapat mencapai pembelajaran yang bermakna. Jika alat peraga disesuaikan dengan kebutuhan siswa, maka minat belajar siswa akan meningkat secara efektif [29]. Penggunaan alat peraga sebagai media pembelajaran fisika dapat mendorong dan meningkatkan minat serta motivasi belajar siswa, sambil memperkuat pemahaman secara menyeluruh. Tujuan utama alat peraga fisika adalah untuk membantu menggambarkan visualisasi objek atau fenomena yang sulit atau tidak bisa dilihat secara langsung oleh siswa. Dengan menggunakan alat peraga, penjelasan mengenai ide pokok, hukum alam, prinsip kerja, dan gejala dapat disampaikan dengan lebih jelas dan efektif. [30]. Alat peraga, pada hakikatnya, merupakan alternatif solusi bagi permasalahan peserta didik, dan berfungsi sebagai sarana untuk meningkatkan motivasi para siswa. Penggunaan alat peraga menjadi salah satu ciri khas pembelajaran fisika yang dapat memotivasi siswa untuk mencapai hasil pembelajaran yang optimal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian [31] mengenai pengembangan alat peraga. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi ketika melakukan percobaan dengan bantuan alat peraga. Hasil akhir dari pembuatan alat peraga IPA terpadu “Roda Energi” terlihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Alat Peraga IPA Terpadu "Roda Energi"
Sumber gambar: Dokumen pribadi

Sebuah alat bantu pengajaran adalah sebuah alat yang digunakan untuk menjelaskan fenomena tertentu guna membuat fakta, konsep, dan prinsip menjadi lebih konkret [32], sehingga memfasilitasi komunikasi

efektif antara guru dan siswa. Selain itu, penggunaan alat bantu pengajaran dapat memotivasi siswa agar lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran [32][33][34][35][36]. Alat bantu pengajaran IPA terpadu yang telah kami kembangkan disebut roda energi. roda energi adalah alat bantu pengajaran IPA terpadu yang menggabungkan konsep fisika, biologi, dan kimia. Dalam bidang fisika, roda energi menggambarkan transformasi energi kinetik menjadi energi listrik. Pada situasi atau aktivitas sehari-hari, kita sering menggunakan energi listrik untuk penerangan. Konsep ini berkaitan dengan transformasi dari kegelapan menjadi kecerahan dengan adanya energi, dan ketika energi dihilangkan, kecerahan kembali menjadi kegelapan atau keadaan asalnya. Hal ini juga berkaitan dengan konsep biologi anabolisme, yang melibatkan reaksi yang membutuhkan energi atau reaksi endergonik. Proses pembentukan molekul kompleks dari molekul yang lebih sederhana dikenal sebagai anabolisme. Sebaliknya, Katabolisme adalah proses di mana ikatan kimia yang kompleks dipecahkan menjadi ikatan yang lebih sederhana. Pada reaksi katabolisme, ketika ikatan terputus dan molekul terpecah, energi dilepaskan dalam bentuk reaksi eksergonik. Kimia berkaitan erat dengan pembentukan molekul, karena molekul merupakan unit terkecil senyawa, dan ketika molekul-molekul ini bergabung atau membentuk ikatan, molekul kompleks terbentuk. Pada alat bantu pengajaran roda energi, konversi energi kinetik menjadi energi listrik diilustrasikan melalui penyalakan lampu saat roda diputar. Lampu yang menyala tersebut melambangkan pembentukan molekul kompleks dari molekul sederhana, yang melambangkan anabolisme. Ketika roda berhenti berputar, lampu akan mati, dan molekul kompleks akan kembali menjadi molekul sederhana, mengindikasikan terjadinya reaksi katabolisme.

Bahan dan peralatan yang digunakan untuk membuat peraga IPA terpadu roda energi ialah: triplek untuk dudukan, tiang penyangga dan roda putar; generator untuk mengubah energi gerak pada roda putar menjadi listrik; kabel untuk menghubungkan generator dengan lampu LED; lampu LED; papan PCB sebagai dudukan lampu LED; serta sterofoam untuk membuat huruf/lambing unsur kimia. Cara kerja alat peraga tersebut ialah dengan cara memutar roda putar sehingga generator akan ikut berputar sehingga menghasilkan listrik sehingga lampu-lampu LED dapat menyala. Dari hasil uji coba penggunaan alat peraga tersebut, Ketika roda diputar dengan kecepatan konstan maka lampu LED akan menyala dengan stabil tetapi jika roda diputar dengan kecepatan yang berubah-ubah, nyala lampu LED menjadi tidak stabil terang.

Alat peraga IPA terpadu roda energi memiliki dimensi 25 cm panjang, 25 cm lebar, dan 20 cm tinggi. Komponen utama alat peraga ini terdiri dari roda yang berfungsi sebagai sumber energi gerak, Dinamo dapat menghasilkan energi listrik dari energi gerak, dan lampu LED yang menggambarkan konsep IPA terpadu. Prinsip kerja alat ini melibatkan perubahan energi, yakni perubahan energi gerak menjadi energi listrik dan energi cahaya. Dalam pengoperasiannya, ketika roda diputar, karet gelang akan bergerak dan menggerakkan dinamo. Dinamo tersebut menghasilkan energi listrik yang diteruskan ke lampu melalui kabel, sehingga lampu akan menyala dan menghasilkan energi cahaya. Lampu-lampu yang menyala tersebut melambangkan pembentukan ikatan antara molekul-molekul sederhana menjadi molekul kompleks, yang merupakan reaksi anabolisme. Namun, ketika roda berhenti diputar, lampu akan mati dan molekul kompleks akan kembali menjadi molekul sederhana, menunjukkan terjadinya reaksi katabolisme.

4. KESIMPULAN

Sebuah alat peraga IPA terpadu dengan nama roda energi telah berhasil dikembangkan. Alat ini berperan sebagai sumber energi gerak, dengan menggunakan dinamo untuk mengubah energi gerak menjadi energi listrik, serta dilengkapi dengan lampu LED yang menggambarkan konsep IPA terpadu. Prinsip kerja alat ini terkait dengan perubahan energi, di mana energi gerak diubah menjadi energi listrik dan energi cahaya. Lampu yang menyala pada alat ini melambangkan pembentukan ikatan antara molekul-molekul sederhana menjadi molekul kompleks, yang merupakan reaksi anabolisme. Namun, ketika roda berhenti diputar, lampu akan mati dan molekul kompleks akan kembali menjadi molekul sederhana, menandakan terjadinya reaksi katabolisme.

REFERENCES

- [1] Azizi, A. (2022). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Filsafat dalam Pengembangan Potensi Lokal untuk Pembelajaran Masa Depan. *LAMBDA: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 2(3), 102-110.
- [2] Musyadad, V. F., Supriatna, A., & Parsa, S. M. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran IPA Pada Konsep Perubahan Lingkungan Fisik Dan Pengaruhnya Terhadap Daratan. *Jurnal Tahsinia*, 1(1), 1-13.
- [3] Husna, S. M., & Kurniawan, D. A. (2022, August). Analisis Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Fisika di MAN 1 Merangin. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar dan Menengah* (Vol. 1, pp. 1-7).

- [4] Agustian, Y., Mulyaningsih, N. N., & Saraswati, D. L. (2022). Developing of Hots Test Instruments in Computer-Based Exams on Rotational Dynamics and Rigid Bodies. *JPP (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran)*, 28(2), 72-78.
- [5] Pakpahan, R. A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa pada Materi Fluida di Kelas XI IPA Sma Negeri 1 Padangsidimpuan. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 4(2), 130-134.
- [6] Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2022). *Metodologi pembelajaran IPA*. Bumi Aksara.
- [7] Fahrudin, Ahmad Gilang dkk. 2018. Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Realistic Mathematic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1 (1): 16-20.
- [8] Ewar, H. A., Nasar, A., & Ika, Y. E. (2023). Pengembangan Alat Peraga Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Materi Sumber Energi Terbarukan. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 128-139.
- [9] Saraswati, D. L., Mulyaningsih, N. N., Asih, D. A. S., & Ardy, V. (2020, December). Development of Learning Media-Based Digital Book on Modern Physics Learning. In *1st International Conference on Folklore, Language, Education and Exhibition (ICOFLEX 2019)* (pp. 338-343). Atlantis Press.
- [10] Purwanti, P., & Saraswati, D. L. (2020). Analisis Nilai Kecepatan Tangki Riak dengan Laboratorium Virtual PhET dan Riil di Laboratorium Fisika. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(4), 321-327.
- [11] Telaumbanua, Y. (2020). Efektifitas Penggunaan Alat Peraga Pada Pembelajaran Matematika Pada Sekolah Dasar Pokok Bahasan Pecahan. *Warta Dharmawangsa*, 14(4), 709-722.
- [12] Febriyana, M. M., Fitrian, A., & Saraswati, D. L. (2022, August). Analisis Eksperimen Gaya Gesek Benda Pada Bidang Miring Berbasis Logger Pro. In *SINASIS (Seminar Nasional Sains)* (Vol. 3, No. 1).
- [13] Sagita, M., & Kania, N. (2019, October). Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 1, pp. 570-576).
- [14] Musa, L. (2018). Alat Peraga Matematika. Makasar: Penerbit Aksara Timur.
- [15] Hasanuddin, M. I., Hasanuddin, M. I., Ramdhan, R. M., Rozi, F., Hasyim, M. Q., Sutriawan, A., ... & Nurulita, R. F. (2023). *Sosiologi Olahraga*. Global Eksekutif Teknologi.
- [16] Maison, M., Lestari, N., & Widaningtyas, A. (2020). Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi usahadan energi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 32-39.
- [17] Hakim, A. R., Hudha, M. N., & Kumala, F. N. (2022). *Konsep Dasar IPA* (Vol. 1). Kanjuruhun Press.
- [18] Yanti, Y., Mulyaningsih, N. N., & Saraswati, D. L. (2020). Pengaruh panjang tali, massa dan diameter bandul terhadap periode dengan variasi sudut. *STRING (SATuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 5(1), 6-10.
- [19] Azhar, T. A. N., Mulyaningsih, N. N., Saraswati, D. L., Nurhayati, N., Marliani, N., Nursa'adah, F. P., ... & Nurjanah, N. (2021, February). Video analysis of basketball throws for parabolic motion learning materials. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1816, No. 1, p. 012077). IOP Publishing.
- [20] Pangestu, A. D., & Nurwijayanti, K. N. (2021). Pembangkit Listrik Tenaga Air Dengan Teknik Turbulent Whirlpool. *IKRAITH-Teknologi*, 5(3), 58-65.
- [21] Brahmantara, P. A. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Elektronik pada Materi Energi dalam Sistem Kehidupan yang Berorientasi Lingkungan* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Ganesha).
- [22] Dharmadewi, A. I. M. (2020). Analisis kandungan klorofil pada beberapa jenis sayuran hijau sebagai alternatif bahan dasar food suplement. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 171- 176.
- [23] Suyatman, S. (2020). Menyelidiki Energi Pada Fotosintesis Tumbuhan. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 125-131.
- [24] Dwi, H., Irfannuddin, I., Delima, E. M., Krisna, M., Zen, H., & Eka, F. Z. (2021). Pengaruh Latihan High-Intensity Interval Training (HIIT) dengan Moderate-Intensity Continues Training (MICT) terhadap Biogenesis Mitokondria Otot Skeletal Mencit Dewasa: REVIEW ARTIKEL. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 21(1), 19-23.
- [25] Sari, D. N. R., & Anitasari, S. D. (2021). *Morfologi, Topografi, Sel dan Jaringan: Seri Struktur Anatomi Hewan*. Nusamedia.
- [26] Maksum, I. (2020) Varian genom mitokondria pada apasien diabetes melitus tipe 2 dan katarak sertakajian pengaruh mutasi pada varian genom secara in silico. Sumedang: UNPAD Press.
- [27] Simaremare, D. D., & Silaban, R. (2023). *BIOKIMIA METABOLISME*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- [28] Muchlis, F., Sulisworo, D., & Toifur, M. (2018). Pengembangan alat peraga fisika berbasis internet of things untuk praktikum hukum newton II. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1), 13-20.
- [29] Preliana, E. (2015). Pengembangan alat peraga sains fisika berbasis lingkungan untuk materi listrikstatis pada siswa kelas IX SMP Negeri 3 Pleret. *JRKPF UAD*, 2(1), 6-11.
- [30] Ramdhan, M. (2021). *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- [31] Riyadi, H., Wati, M., & Annur, S. (2018). Pengembangan Alat Peraga Fisika Materi Cahaya Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Vol 2 No 1 Februari 2018*.
- [32] Retnaningsih, C. (2023). Penggunaan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Ipa Di Kelas IV SD Negeri 6 Buntok. *Jurnal Saintifik (Multi Science Journal)*, 21(1), 17-24.
- [33] Magdalena, I., Shodikoh, A. F., Pebrianti, A. R., Jannah, A. W., & Susilawati, I. (2021). Pentingnya media pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar siswa sdn meruya selatan 06 pagi. *EDISI*, 3(2), 312-325.
- [34] Audie, N. (2019, May). Peran media pembelajaran meningkatkan hasil belajar peserta didik. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP* (Vol. 2, No. 1, pp. 586-595).

- [35] Febrita, Y., & Ulfah, M. (2019). Peranan media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 5(1).
- [36] Lumbanraja, B., & Julia, A. A. (2022). Hubungan Motivasi Belajar Dengan Prestasi Mahasiswa MikDi Stikes Santa Elisabeth Medan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(4), 419-423.