Volume 3 Nomor 02 Desember 2020
p-ISSN: 2715-548X e-ISSN: 2715-5498



GRAVITASI

JURNAL PENDIDIKAN FISIKA DAN SAINS

Diterbitkan oleh
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP
Universitas Samudra
Langsa, Aceh 24416

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Universitas Samudra

Volume 3 Nomor 2 Edisi Desember 2020

ISSN:
2715-548X (p-ISSN)
2715-5498 (e-ISSN)

Editor In Chief:
Setyoko, S.Pd.,M.Pd

Editorial Members:
DonaMustika, S.Pd.,M.Pfis, Nurmasyitah, S.Pd.,M.Pfis,

Managing Editor:
Nurazizah Lubis, S.Pd.,M.Pd , Rizky Nafaida, S.Pd.,M.Pd,

Publisher:
Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Samudra

Addres:
Jln. Prof. Dr. Syarief Tahyeb, Meurandeh, Kota Langsa – Aceh – 24416

Online:
https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS/

Contaq Redaksi:
Email : jpfs.unsam@gmail.com

Indexing:



Reviewer:
Dr. Abdul Halim, M.Pd (Universitas Syiah Kuala), Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si (Universitas Pendidikan Indonesia), Dr. Mastura, M.Si (Universitas Samudra)

DAFTAR ISI

No	Judul Artikel	Halaman
1	Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht (*Numbered Head Together*) Menggunakan Rangkaian Limbah Detergen Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Energi **Devi Ratnasari, Muhammad Yakob**	1-4
2	Perbandingan Tegangan Listrik Yang Dihasilkan Buah Pedada *(Sonneratia Caseolaris)* Utuh Dengan Buah Yang Dibelah **Thea Deninta**	5-10
3	Pengembangan Alat Kunci Pintu Selenoid Menggunakan Rangkaian Penurun Arus **Era Fajira**	11-19
4	Pengembangan Media Konversi Energi Angin Menjadi Energi Listrik **Lisa Mustika**	20-23
5	Pengembangan Media Lintasan *"High Road-Low Road"* Pada Materi Usaha Dan Energi **Lola Pratiwi**	24-27

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (3) No (2) Edisi Desember Tahun 2020

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT (*Numbered Head Together*) Menggunakan Rangkaian Limbah Detergen Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Energi

Devi Ratnasari[1], Muhammad Yakob[2]

[12]Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Meurandeh, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh
Email Korespondensi: deviratnasari.pipi1766@gmail.com

ABSTRACT

Learning undertaken to achieve the educational goals and objectives of national development in general. To achieve the goal of education is carried out of learning by using learning models. The learning model should be involving the students actively in the teaching and learning activities, in order to improve learning outcomes. The purpose of this study is determine the learning outcomes of students with cooperative learning model type NHT (Numbered Head Together) using a series of waste detergents on the material energy. The method used in this research is experimental research method. Population is this research is as many 198 students of class X IPA which consists of 6 classes. While the sample as many 32 students of class X IPA 5. Based on the results of research in the analysis using the t test showed t_{count} *= 4,03 with the* t_{table}*=1,9954 on the significant level of 5%. Because* $t_{count} > t_{table}$ *then it can be concluded that there is an increase student learning outcomes using cooperative learning model type of NHT (Numbered Head Together) on as series of waste detergents on the material energi in the class X IPA 5 SMA Negeri 3 Langsa.*

Keywords : *Cooperative Learning, Model NHT, Waste Detergent*

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya sadar dalam menyiapkan peserta didik melalui pembelajaran untuk perannya di masa yang akan datang (Irianto, 2011:2). Selain itu, melalui pendidikan juga akan di bentuk oleh manusia yang berakal dan berhati nurani supaya bisa menguasai dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga mampu menghadapi persaingan global. Oleh karena itu, perubahan atau perkembangan pendidikan adalah sesuatu yang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan teknologi kehidupan.(Hasbullah, 2009:1)

Hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku seperti telah dijelaskan di muka, tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang luas mencakup bidang kognitif, efektif, dan psikomotorik. Oleh karena itu, dalam penilaian hasil belajar peranan tujuan intruksional yang berisi rumusan kemampuan dan tingkah laku yang diinginkan dikuasai siswa menjadi unsur penting sebagai dasar dan acuan penilaian. (Sudjana, 2016 : 3).

Sebagai seorang pendidik harus mampu mengatasi masalah tersebut. Dalam hal ini di butuhkan model pembelajaran dan teknik yang tepat untuk diterapkan saat proses pembelajaran, sehingga peserta didik dapat termotivasi dalam belajar dan dapat memenuhi tujuan pembelajaran. Salah satunya dapat menggunakan model pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*). Model pembelajaran kooperatif adalah salah satu model yang cocok dengan kurikulum 2013.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered- Head Together)* pada rangkaian limbah detergen dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi energi.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari tanggal 09 sampai dengan 29 April 2019 dilaksanakan di SMA Negeri 3 Langsa.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Dan jenis penelitian yaitu jenis penelitian kuantitatif. Adapun rancangan penelitian yang digunakan adalah *One-Group Pretest-Postest Design* dengan model sebagai berikut:

O_1 X O_2

Keterangan:

O_1 = nilai Pretest (sebelum diberikan perlakuan)

X = perlakuan yang diberikan Model *Numbered-Head Together* (NHT)

O_2 = nilai Posttest (setelah diberikan perlakuan)

Analisis data digunakan untuk melihat hasil belajar siswa setelah melakukan model pembelajaran kooperatif tipe NHT menggunakan rangkaian limbah detergen, maka peneliti dapat menganalisis data dengan melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas, dan dengan berdasarkan uji prasyarat, dapat disimpulkan bahwa semua sampel berasal dari populasi berdistribusi normal. Berdasarkan hal tersebut, pengujian hipotesis menggunakan rumus uji *dependent t-test*. Dengan kriteria pengujian H_0 =Ttidak adanya peningkatan hasil belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT menggunakan rangkaian limbah detergen pada materi energi.

Ha = Adanya peningkatan hasil belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT menggunakan rangkaian limbah detergen pada materi energi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

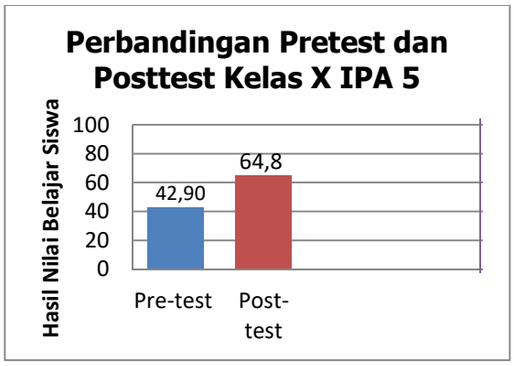
Berdasarkan media (Pratikum) dan model yang diterapkan di dalam kelas X IPA 5 SMA Negeri 3 Langsa, diketahui bahwa para peserta didik sangat antusias mengikuti pratikum yang di terapkan oleh guru tersebut, perbedaan nilai pretest dan posttestnya lumayan jauh dan dengan adanya media pembelajaran siswa tidak mudah bosan. Peserta didik menunjukkan perasaan senang dan setuju terhadap fisika melalui pembelajaran yang menggunakan media rangkaian limbah detergen, peserta didik terarik untuk melakukan percobaan pratikum menggunakan rangkaian limbah detergen dan siswa menunjukkan kesungguhan dalam melakukan pratikum Pada Materi Energi dengan menggunakan media tersebut.

Data yang diperoleh dalam penelitian adalah hasil belajar siswa pada materi energi, data penelitian mengenai hasil belajar siswa secara ringkas dapat diketahui bahwa presentase ketercapaian nilai rata-rata mengalami peningkatan. Hal ini bisa kita lihat pada tabel hasil belajar siswa SMA Negeri 3 Langsa.

Tabel 4.5 Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA 5 SMA Negeri 3 Langsa

Kelas	**Rata-rata Nilai Pretest**	**Rata-rata Nilai Posttest**	**Selisih nilai rata-rata pretest dan posttest**
Eksperimen	42,90	64,8	21,90

Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa. Untuk lebih jelas perbedaan peningkatan hasil belajar antara nilai pretes dan posttest dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 4.1 Perbandingan Pretest dan Posttes Kelas X IPA 5

Menurut penelitian tentang model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered-Head Together)* ini bisa meningkatkan hasil belajar siswa kelas X IPA 5 SMA Negeri 3 Langsa. Penelitian ini menjelaskan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa dengan pertemuan yang di beri pretest sebesar 42,90 dan terus mengalami peningkatan sampai pada hasil posttest yaitu sebesar 64,8. Lebih jelasnya untuk melihat seberapa besar peningkatan hasil belajar antara nilai pretest dan posttestnya dapat di lihat dari N-Gain dengan rumus:

$$G\frac{SkorPosttest - Skor\,\mathrm{Pr}\,etest}{SkorMaksimum - Skor\,\mathrm{Pr}\,etest}x100\%$$

$$= \frac{2.080 - 1.380}{2.080}x100\%$$

= 33%

Pembahasan

Melalui pembalajaran dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered-Head Together)* menggunakan rangkaian limbah detergen ada peningkatan hasil belajar siswa pada kelas X IPA 5 pada materi

Energi SMA Negeri 3 Langsa. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan taraf signifikan 5% sesuai dengan kriteria pengujian, bila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka Ha diterima. Nilai hitung yang diperoleh adalah 9,01 dan t tabel adalah 1,9989. Ternyata $t_{hitung\,(9,01)} \geq t_{tabel\,(1,9989)}$, maka Ha diterima. Dengan demikian terdapat peningkatan hasil belajara siswa yang menggunakan rangkaian limbah detergen pada materi Energi.

Pertemuan pertama peserta didik diberi *pretest* untuk melihat kemampuan awal sebelum pembelajaran. Pada awal pembelajaran siswa masih terlihat canggung dengan model pembelajaran yang diterapkan, namun pada pertemuan-pertemuan berikutnya siswa sudah mulai terbiasa dengan model NHT (*Numbered-Head Together)* tetapi siswa bisa mengikuti tahapan pembelajaran dengan arahan guru. Proses pembelajaran dimulai dari kegiatan awal, yang terdiri dari pendahuluan. Pada kegiatan inti tahap selanjutnya yaitu, langkah guru membentuk kelompok siswa, yang dimana masing-masing anggota kelompok diberi nomor kepala mulai dari nomor satu sampai dengan tiga puluh lima.

Guru memberitahu bahwa hasil diskusi dan pratikumnya akan dipresentasikan oleh salah satu anggota kelompok dari tiap kelompok yang nomornya di sebut oleh guru dan di presentasikan di depan kelas. Langkah selanjutnya, guru memberikan alat-alat pratikum, modul dan tugas-tugas yang ada di dalam modul dan yang akan di selesaikan setelah melakukan pratikum. Setelah seluruh kelompok mendapatkan alat-alat pratikum, modul dan tugas-tugas tersebut, guru mulai melakukan pratikum dan di ikuti oleh setiap masing-masing kelompok yang berhubungan dengan alat-alat yang di bagi tersebut.

Pengamatan terhadap siswa dilakukan selama pembelajaran berlangsung, dalam kegiatan diskusi kelompok, anggota kelompok sudah aktif dan saling kerja sama dalam memecahkan soal dalam diskusi. Terlihat ketika proses pelaksanaan peserta didik yang memungkinkan peserta didik untuk lebih aktif dalam pembelajaran. Kemudian secara berkelompok melakukan pratikum dan mencatat semua hasil yang telah dilakukan dan diamati.

Pembelajaran bukanlah aktivitas, sesuatu yang dilakukan oleh seseorang ketika ia tidak melakukan aktivitas yang lain. Pembelajaran juga bukanlah sesuatu yang berhenti dilakukan seseorang. Lebih dari itu, pembelajaran bisa terjadi dimana saja dan pada level yang berbeda-beda, secara individual, kolektif ataupun sosial. Pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode, dan evaluasi (Rusman, 2011:1).

Model pembelajaran NHT (*Numbered-Head Together)* menuntut siswa untuk aktif dalam pembelajaran, diskusi kecil dalam kelompok dapat membantu siswa untuk memunculkan keberanian berpendapat. Peserta didik juga dituntut untuk memahami materi dan memahami pratikum yang diajarkan. Ketika peserta didik mengalami kesulitan atau kebingungan mereka bisa berdiskusi di dalam kelompok, sehingga ketika guru memanggil nomor kepala secara acak, semua peserta didik sudah siap untuk mengerjakan soal atau tugas di depan kelas.

Pelaksanaan pembelajaran tindakan dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered-Head Together)* menggunakan rangkaian limbah detergen telah berjalan dengan baik. Interaksi antara peserta didik dengan peserta didik dalam kelompok terlihat cukup baik, begitu juga hubungan antara peserta didik dengan guru. Guru senantiasa mengingatkan peserta didik untuk selalu bekerja sama dalam kelompok, saling membantu siswa lain yang mengalami kesulitan dalam melakukan pratikum maupun mengerjakan tugas.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, kesimpulan yang dapat di ambil adalah sebagai berikut :

1. Adanya peningkatan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*Numbered-Head Together)* pada materi Energi
2. Pada uji hipotesis nilai t hitung sebesar 9,01 yang lebih besar dari t tabel sebesar 1,9989, menunjukkan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima yang berarti terdapat adanya perbedaan

nilai pre-test dan post-test sehingga terdapat peningkatan hasil belajar siswa.

E. DAFTAR KEPUSTAKAAN

Adhitiastuti, Heryani. (2008). *"Pengolahan Limbah Diterjen Sintetik Dengan Trickling Filter"*. Semarang : Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro

Alanso, Marcelo dan Finn, J Edward. (1980). *Dasar-dasar Fisika Universitas (Edisi Kedua)*. Jakarta : Erlangga.

Arifin. 2006. *"Pengolahan Limbah Detergen dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Koagulan Kapur dan PAC"*. Kalimantan Selatan : Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Lambung Mangkurat.

Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta : Bumi Aksara.

Dahar, Wilis, Ratna. 2011. *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga.

Giancoli, C Douglas. 2001. *Fisika (Edisi Kelima Jilid 2)*. Jakarta : Erlangga.

Halliday, David, Resnick, Robert, dan Walker Jearl. *Fisika Dasar (Edisi 7 Jilid 1)*. Jakarta : Erlangga.

Harahap, Ridwan M. (2016). "*Sel Elektro Kimia : Karakterstik dan Aplikasi"*. Banda Aceh : Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Hasbullah. 2009. *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

Huda, Miftahul. 2017. *Model-model Pengajaran Dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

Hosnan. 2016. *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia.

Irianto, Bahtiar Y. 2011. *Kebijakan Pembaruan Pendidikan :Konsep, Teori, dan Model*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

Riduwan. (2016). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta.

Ruhimat T, Ibrahim, Sanjaya W, Masitoh, Wahyudin D. (2011). *Kurikulum Dan Pembelajaran*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

Rusman. 2011. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

Sudjana N. 2016. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.

Sudjana. 2001. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito.

Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

Sugiyono (a) 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

Sugiyono (b). 2008. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.

Taniredja, Tukiran, dan Mustafidah Hidayati. 2014. *Penelitian Kuantitatif (sebuah Pengantar)*. Bandung : Alfabeta.

Young dan Freedman. 2000. *Fisika Universitas (Edisi Kesepuluh Jilid 1)*. Bandung : Erlangga.

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (3) No (2) Edisi Desember Tahun 2020
https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Perbandingan Tegangan Listrik Yang Dihasilkan Buah Pedada *(Sonneratia Caseolaris)* Utuh Dengan Buah Yang Dibelah

Thea Deninta
Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Meurandeh, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Propinsi Aceh, 24416
Email Korespondensi: thea.deninta26@gmail.com

Abstract

A research has been conducted which aims to find out how to increase the amount of electric voltage produced by pedada fruit (Sonneratia Caseolaris) with a fixed number of fruits. In this study using an experimental method by connecting copper electrodes (Cu) as a cathode and iron (Fe) as an anode. The fruit used is fruit pedada (Sonneratia Caseolaris) intact and divided. In measuring the strength of the current and voltage connected to the Multimeter with Cu and Fe electrodes as the link. The results showed that the current strength and voltage delivered by 7 whole pieces, namely for the number of 1 pedada is (0.1 mA; 0.53 V), for 2 pieces (0.11 mA; 1.09 V), for 3 pieces (0.13 mA; 1.4 V), for 4 pieces (0.13 mA; 1.75 V), for 5 pieces (0.14 mA; 2.5 V), for 6 pieces (0, 13 mA, 2.9 V) and for 7 units (0.15 mA; 3.2 V); and 7 parts divided by a quarter, namely for the number of parts a quarter of pedada fruit 1 part is (0.13 mA; 0.53 V), for 2 parts (0.15 mA; 1.03 V), for 3 parts (0.1 mA; 1.52 V), for 4 parts (0.13 mA; 2.05 V), for 5 parts (0.14 mA; 2.63 V), for 6 parts (0.13 mA; 3.27 V) and for 7 units (0.1 mA; 3.78 V). The voltage delivered by a quarter fruit is the same as a whole fruit, so it can be concluded that the fruit being cleaved is more effective in its use because it delivers the same voltage as a whole fruit.

Keywords: Pedada Fruit, Strong Current, Voltage

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah dan merupakan negara yang sangat kaya akan keanekaragaman hayatinya, terutama di wilayah perairan sehingga memberikan manfaat bagi manusia. Indonesia merupakan negara yang memiliki mangrove yang terluas di dunia, adapun luas hutan mangrove di antara 2,5 hingga 4,5 juta hektar(Kusmana, 1993). Di daerah Kota Langsa, Provinsi Aceh hutan mangrove tumbuh subur di sepanjang jalan Kuala Langsa. Kuala Langsa memiliki kawasan mangrove seluas 7000 hektar yang tersebar di sepanjang pesisir pantai dan daerah aliran sungai (Zurba, dkk, 2017)

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan. Tidak dapat dihindari kebutuhan akan energi semakin hari semakin meningkat. Salah satu solusi lain untuk memecahkan masalah ini dengan mencari alternatif sumber energi lain yang dapat diperbaharui. Seperti memanfaatkan bahan-bahan alami yang mudah didapatkan di alam dan berlimpah di lingkungan sekitar. Salah satunya adalah pemanfaatan buah-buahan sebagai sumber energi listrik. Khususnya adalah buah-buahan yang mengandung keasaman tinggi(Kholida, dkk, 2015) dan keasaman pada beberapa jenis buah mampu menghasilkan energi listrik karena bersifat elektrolit (Atina, 2015).

Buah-buahan yang dapat menghantarkan arus dan tegangan, seperti bebeberapa jenis buah jeruk dan mangga, yaitu buah jeruk nipis merupakan buah dengan nilai arus tertinggi, jeruk pontianak, jeruk keprok, mangga arumanis, mangga sengir, dan mangga manalagi berdasarkan hasil penelitian (Kholida, dkk, 2015). Menurut penelitian (Atina, 2015) menggunakan sampel tomat, nanas, belimbing wuluh, apel dan jeruk kunci. Tegangan dan arus tertinggi yang dihasilkan, yaitu jeruk kunci, yaitu 1,005 volt dan 3,672 mA.

Menurut penelitian (Asmarani, 2017) pada buah asam lainnya, yaitu buah jeruk

dan kulit buah jeruk dari bermacam jenis jeruk, seperti buah jeruk nipis, lemon, jeruk medan dan jeruk pontianak. Tegangan tertinggi yang dihasilkan oleh larutan buah jeruk lemon busuk dengan sebesar 19,36 V. Penelitian oleh (Khan, dkk, 2015) limbah buah jeruk, jeruk lemon dan jeruk bali, dan pencampuran dari ketiga buah tersebut. Tegangan tertinggi dihasilkan oleh buah lemon yang berjumlah 4 buah sebesar 3,76 V.

Penelitian oleh (Irani, dkk, 2018) memanfaatkan buah asam lainnya, yaitu limbah kulit nanas dengan tegangan tertinggi pada larutan setelah 4 hari fermentasi sebesar 3,9 V. Penelitian yang dilakukan oleh (Shittu, dkk, 2018) memanfaatkan jeruk nipis, apel, jeruk, dan nanas untuk mengetahui tegangan dan arus dengan buah yang utuh menghasilkan nilai yang berbeda untuk buah, tegangan tertinggi pada buah apel sebesar 7,89 V dan tegangan terendah pada buah nanas.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas teknik pengumpulan data dengan melarutkan buah mejadi larutan atau langsung dari buah. Untuk mengubah buah menjadi sumber energi listrik membutuhkan banyak sekali buah. Oleh karena itu penelitian ini untuk meningkatkan tegangan dengan cara membelah buah tanpa menambah buah artinya jumlah buah yang digunakan sama hanya saja buah tersebut dibelah.

Buah pedada (*Sonneratia Caseolaris*) lebih dikenal oleh masyarakat Aceh buah beurembang merupakan buah manggrove yang berasal dari *genus Sonneratia* yang memiliki rasa asam dan banyak mengandung air sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik alternatif. Buah pedada kurang diminati untuk dimakan langsung oleh masyarakat karena rasanya yang asam(Wiratno, dkk, 2017). Buah pedada juga terasa sepat (Rahman, dkk, 2016). Kandungan kadar airnya mencapai 79% menyebabkan buah pedada mudah membusuk (Febrianti, 2010 dalam Rahman, dkk, 2016).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti akan melakukan penelitian lebih lanjut untuk memenuhi tugas matakuliah seminar fisika, yang berjudul "Perbandingan Tegangan Listrik yang Dihasilkan Buah Pedada *(Sonneratia Caseolaris)* Utuh dengan Buah yang Dibelah". penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara meningkatkan besar tegangan listrik yang dihasilkan buah pedada (*Sonneratia Caseolaris*) dengan jumlah buah yang tetap.

Luas ekosistem mangrove di Indonesia mencapai 75% dari total mangrove di Asia Tenggara atau sekitar 27% dari luas mangrove di dunia (Dahuri, 2001 dalam Wiratno, dkk, 2017). Tanaman yang tumbuh di hutan bakau sangat banyak jenisnya, salah satunya adalah pohon magrove dari genus *Sonneratia*, 5 diantaranya adalah *Sonneratia alba, Sonneratia caseolaris, Sonneratia ovate, Sonneratia apetala dan Sonneratia laceolata.* Karakteristik tanaman ini, yaitu daunnya berbentuk elips dan ujungnya memanjang dengan tulang daun menjari. Buah pedada (*Sonneratia caseolaris)* atau lebih dikenal buah berembang tidak beracun dan dapat dimakan langsung serta buah pedada memiliki kandungan fitokimia seperti steroid, tripenoid dan flavonoid (Ahmed, *et all*, 2010 dalam Wiratno, dkk, 2017). Daa tarik buah pedada adalah rasanya yang asam dan aroma yang sangat khas (Noor *et all*., 2006 dalam Wiratno, dkk, 2017).

Kandungan gizi daging buah pedada per 100 g terdapat vitamin A 221,97 IU, vitamin B 5,04 mg, vitamin B2 7,65 mg dan vitamin C 56,74 mg (Manalu, 2011 dalam Rahman, dkk, 2016). Vitamin C pada buah memberikan sensasi rasa asam di atas lidah manusia (Winarno, 2008 dalam Rahman, dkk, 2016). Energi listrik dapat dihantarkan oleh buah-buahan khususnya buah yang mengandung banyak asam sitrat (Kartawidjaya, 2008 dalam Atina, 2015).

Beberapa daerah lebih mengenal buah pedada ini dengan sebutan barembang di Sumatera Timur, rambai di Banjarmasin, bogem di Sunda, Bidada atau betahdi Jawa, bughem di Madura, posi-posi merah di Ternate, wahat merah di Ambon dan Sulawesi, *Crabapple* mangrove di Internasional dan padada di Pangkep (Hasan Nur, 2015 dalam Nurdia, 2017)

Klasifikasi buah pedada (Tomlinson,1986 dalam Nurdia, 2017).

Kingdom : Plantae
Phyllum : Anthophyta
Kelas : Angiospermae

Ordo : Myrtales
Famili : Sonneratiaceae
Genus : Sonneratia
Species : Sonneratia caseolaris



Gambar 1. Buah Pedada (*Sonneratia Caseolaris*)

Urutan logam-logam berdasarkan kenaikan potensial elektroda standarnya disebut dengan deret elektrokimia atau deret volta. Pada umumnya deret volta yang sering digunakan, yaitu : Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Ni, Sn, Pb, H, Sb, Bi, Cu, Hg, Ag, Pt, Au.

Pada deret volta, unsur logam dengan potensial elektroda lebih negatif ditempatkan di bagian kiri, sedangkan unsur dengan potensial elektroda yang lebih positif ditempatkan di bagian kanan. Semakin ke kiri posisis suatu logam dalam deret tersebut, maka logam tersebut semakin mudah melepas elektron dan logam merupakan reduktor yang semakin kuat atau semakin mudah mengalami oksidasi. Sebaliknya, semakin ke kanan posisi suatu logam dalam deret tersebut, maka logam tersebut semakin sulit melepas elektron dan logam merupakan oksidator yang semakin kuat atau semakin mudah mengalami reduksi (Dogra, 1990).

Arus listrik yang dihantarkan pada sel volta disebabkan elektron mengalir dari elektroda negatif ke elektroda positif. Hal ini tejadi karena perbedaan potensial antara kedua elektroda. Perbedaan potensial (ΔV) antara dua elektroda diukur menggunakan potensiometer saat arus listrik yang dihantarkan mengalir sampai habis, maka akan diperoleh perbedaan potensial atau nilai limit saat arus listriknya nol yang disebut sebagai potensial sel (E°sel)

E° sel = E°katoda - E°anoda (Atkins, 2005).

Dalam sel volta/galvani, reaksi oksidasi reduksi berlangsung secara spontan, dan energi kimia yang menyertai reaksi kimia diubah menjadi energi listrik (Dogra, 1990).

Pada sel galvanik, anoda adalah tempat terjadinya oksidasi dan bermuatan negatif disebabkan oleh reaksi kimia yang spontan, elektron akan dilepaskan oleh elektroda ini(Dogra,1990).

katoda adalah tempat terjadinya reduksi berbagai zat kimia dan bermuatan positif bila dihubungkan dengan anoda. Ion bermuatan positif mengalir ke elektroda ini untuk direduksi oleh elektron-elektron yang datang dari anoda. Dengan demikian di sel galvanik, elektron bergerak dari anoda ke katoda dalam sirkuit eksternal (Bird,1993).

Energi bersifat kekal. Energi dapat berubah dari suatu bentuk energi ke bentuk energi yang lain. Perubahan bentuk energi ini disebut transformasi energi (Sutrisno, 1997).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian Perbandingan Tegangan Listrik yang Dihasilkan Buah Pedada *(Sonneratia Caseolaris)* Utuh dengan Buah yang Dibelah dilaksanakan pada bulan November 2019 di lingkungan Universitas Samudra.

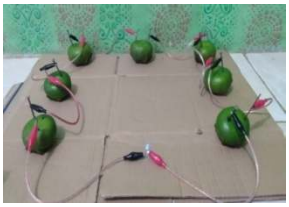
Metode penelitian yang dilaksanakan adalah metode eksperimen. Pengukuran dilakukan untuk mengukur tegangan dan kuat arus listrik. Selain itu juga untuk mengetahui perubahan besar tegangan listrik terhadap buah utuh dan buah dibelah dengan jumlah yang tetap. Dalam pengukuran kuat arus dan tegangan dihubungkan dengan Multimeter, menggunakan elektroda tembaga (Cu) dan besi (Fe) sebagai penghubung pada buah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Multimeter, kabel capit buaya, indikator asam basa, cutter, dan gunting. Adapun bahan uang digunakan dalam penelitian ini, yaitu buah pedada, tembaga, besi, dan lampu LED.

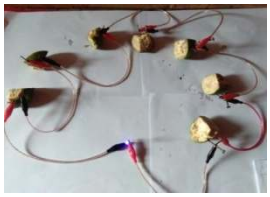
Objek penelitian yang digunakan adalah buah pedada (*Sonneratia Caseolaris*) utuh dan dibelah 4 bagian.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah menggunakan angket observasi. Pengukuran yang dilakukan yaitu tegangan dan kuat arus pada jumlah buah utuh dan dibelah dengan menggunakan Multimeter. Kemudian dari data kuat arus dan tegangan yang didapat tersebut akan dibandingkan antara buah utuh dan buah yang dibelah menjadi 4 bagian. Sehingga akan didapatkan kesimpulan perbandingan antara tegangan listrik yang dihasilkan buah

pedada *(sonneratia caseolaris)* utuh dengan buah yang dibelah.



Gambar 2. Tujuh buah utuh



Gambar 3. Tujuh buah yang dibelah

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah dengan menganalisis "Perbandingan Tegangan Listrik yang Dihasilkan Buah Pedada *(Sonneratia Caseolaris)* Utuh dengan Buah yang Dibelah" yang dihasilkan beberapa data, antara lain data kuat arus dan tegangan buah yang utuh serta data kuat arus dan tegangan buah yang dibelah yang ditabelkan dan dibuat grafik dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Hasil pengolahan data yang didapat kemudian dibandingkan dengan teori dan hasil- hasil penelitian lain.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 dan Tabel 2 merupakan data hasil penelitian dari pengukuran arus dan tegangan buah Pedada utuh dan dibelah.

Tabel 1. Kuat Arus dan Tegangan Buah Pedada yang Utuh

Bagian Buah	Jumlah Buah	Kuat Arus (mA)	Tegangan (V)
Utuh	1	0,1	0,53
	2	0,11	1,09
	3	0,13	1,4
	4	0,13	1,75
	5	0,14	2,5
	6	0,13	2,9
	7	0,15	3,2

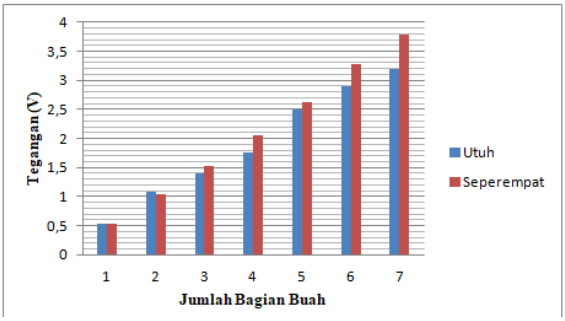
Dari hasil penelitian berdasarkan Tabel 4.1 untuk buah pedada yang utuh menghantarkan kuat arus dan tegangan untuk jumlah buah pedada utuh 1 adalah (0,1 mA;0,53 V), untuk 2 buah (0,11 mA;1,09 V), untuk 3 buah (0,13 mA;1,4 V), untuk 4 buah (0,13 mA;1,75 V), untuk 5 buah (0,14 mA;2,5 V), untuk 6 buah (0,13 mA;2,9 V) dan untuk 7 buah (0,15 mA;3,2 V).

Tabel 2. Kuat Arus dan Tegangan Buah Pedada yang Dibelah

Bagian Buah	Jumlah Bagian	Kuat Arus (mA)	Tegangan (V)
Seperempat	1	0,13	0,53
	2	0,15	1,03
	3	0,1	1,52
	4	0,13	2,05
	5	0,14	2,63
	6	0,13	3,27
	7	0,1	3,78

Dari hasil penelitian berdasarkan Tabel 2 untuk buah pedada yang dibelah 4 bagian menghantarkan kuat arus dan tegangan untuk jumlah bagian seperempat buah pedada 1 bagian adalah (0,13 mA;0,53 V), untuk 2 bagian (0,15 mA;1,03 V), untuk 3 bagian (0,1 mA;1,52 V), untuk 4 bagian (0,13 mA;2,05 V), untuk 5 bagian (0,14 mA;2,63 V), untuk 6 bagian (0,13 mA;3,27 V) dan untuk 7 buah (0,1 mA;3,78 V).

Berdasarkan Tabel 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa untuk setiap bagian buah pedada utuh dan dibelah seperempat menghasilkan kuat arus yang relatif sama, yaitu sekitar antara 0,1 mA dikarenakan sumber listrik yang berasal dari buah tersebut dirangkai seri.



Gambar 4. Grafik Tegangan untuk rangkaian seri bagian buah pedada

Berdasarkan Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa untuk buah pedada utuh sebanyak 7 buah dan bagian seperempat sebanyak 7 bagian menghasilkan tegangan yang terus meningkat. Besar tegangan antara buah pedada utuh dan dibelah menghasilkan nilai yang sama, perbedaan dari buah utuh dan buah seperempat karena setiap buah pedada memiliki tegangan yang berbeda dan pada penelitian ini setiap buah yang digunakan menghasilkan tegangan yang berbeda antara buah satu dan lainnya. Namun, tegangan yang dihasilkan jika terus

ditambah dan dirangkai seri maka akan meningkatkan tegangan. Buah seperempat lebih efektif dalam pemanfaatan karena mengurangi penggunaan buah yang digunakan untuk menghasilkan tegngan yang sama seperti buah utuh.

Proses reaksi kimia sehingga dapat menghasilkan energi listrik, yaitu dengan memanfaatkan sel galvani, Fe sebagai anoda mengalami oksidasi atau pelepasan elektron dan elektron bergerak menuju elektroda Fe. Selajutnya elektron mengalir melalui kabel menuju ke katoda (Cu). Selanjutnya elektron berpindah dari katoda (Cu) ke zat dalam elektrolit, zat yang menerima elektron mengalami reduksi (penangkapan elektron), dalam sirkuit dalam (dalam buah) muatan diangkut oleh kation ke katoda (Cu) dan oleh anion ke anoda (Fe).

Dapat disimpulkan berdasarkan hasil penelitian bahwa bagian seperempat menghasilkan tegangan yang sama dengan buah utuh. Sehingga penggunaan buah lebih efektif jika buah dibelah-belah karena menhasilkan tegangan yang sama dengan buah utuh.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Besar kuat arus untuk buah pedada utuh dan dbelah menghantarkan kuat arus yang hampir sama, yaitu sekitar 0,1 mA.
2. Besar tegangan untuk buah pedada utuh dan dibelah menghantarkan tegangan yang terus meningkat, yaitu mencapai 3,2 V umtuk buah utuh dan 3,78 V untuk buah yang dibelah.
3. Tujuh potongan buah memiliki tegangan yang sama dengan tujuh buah utuh.

E. DAFTAR PUSTAKA

Anugrahaini, Ulya Santa, Sutikno, & Masturi. (2015). *Pengaruh Buah Lemon sebagai Media Pembelajaran Listrik Dinamis terhadap Kondisi Stress Belajar Siswa*. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015 Vol. IV.

Asmarani, Suci. (2017). *Analisis Jeruk dan Kulit Jeruk sebagai Larutan Elektrolit terhadap Kelistrikan Sel Volta.*Skripsi. Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Lampung.

Atina. (2015). *Tegangan dan Kuat Arus Listrik dari Sifat Asam Buah*. Jurnal Sainmatika. 12 (2), p.28-42.

Atkins. (2005). *Physical Chemistry*. Oxford: Oxford University Press.

Bird. T. (1993). *Kimia Fisik untuk Universitas*.. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

Daryanto. (2000). *Pengetahuan Teknik Elektronika*. Jakarta : Bumi Aksara.

Dogra, S.K. (1990). *Kimia Fisik dan Soal-Soal*. Jakarta : Universitas Indonesia.

Faissler, W. (1991). *Modern Electronics*. Canada : John Wiley &Sons Inc.

Hiskia. A. (1992). *Elektrokimia dan Kinetika Kimia*. Bandung : PT Citra Aditya Bakti.

Irani, Berlianita Putri, Indah Purnamasari, Niko Pratama, Savira Dyah Istiqlawati, & Tania Dwi Putri. (2018). *Fermentation of Waste Pineapple Peel as Electricity Source*. Proceeding of the 3rdInternational Conference of Integrated Intellectual Community.

Kadir,A. (1998). *Transmisi Tenaga Listrik*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.

Khan, Abdul Majeed dan Muhammad Obaid. (2015). *Comparative Bioelectricity Generation from Waste Citrus Fruit Using a Galvanic Cell, Fuel Cell and Microbial Fuel Cell*. Journal of Energy in Southern Africa. 26 (3).

Kholida, Hana dan Pujayanto. (2015). *Hubungan Kuat Arus Listrik dengan Keasaman Buah Jeruk dan Mangga.* Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF). 6 (1), p. 42.

Kusmana, C. (1993). *The Current Status of Mangrove Management and Utilization in Indonesia. Faculty of Forestry,* Bogor : Bogor Agricultural University.

Noor, Y. R, M. Khazali, I. N. N. Suryadiputra. (2006). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia.* Bogor : . PHKA/WI-IP.

Nurdia. (2017). *Isolasi dan Identifikasi Antioksidan terhadap Daun Pedada* (*Sonneratia Caseolaris L.*). SKRIPSI. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Rahman, Roby., Usman Pato dan Noviar Harun. (2016). *Pemanfaatan Buah Pedada (Sonneratia Caseolaris) dan Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) dalam Pembuatan Fruit Leather*. JOM Faperta. 3 (2), p. 2.

Rosenberg, J. (1996). "*Kimia Dasar"*. Jakarta : Erlangga.

Saeni, M.S.(1989). *Kimia Lingkungan.* Bogor : Institut Pertanian Bogor.

Shittu, Saheed Adebowale, Sunday Adeola Ajagbe & Racheal Foluke Oloruntola. (2018). *Conversion of Fruit to Battery*

International ". Journal of Scientific & Engineering Research. 9 (1).
Silberberg, Martin S. (2000). *Chemistry, The Molecular Nature Of Matter And Change*. New York: McGraw Hill Education.
Soedojo, P. (1998). Azas-Azas Ilmu Fisika Jilid 2 Listrik-Magnet. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
Sutrisno. (1997). *Fisika Dasar Mekanika*. Bandung : Institut Teknologi Badung.
Tipler, P. (1996). *Fisika*. Jakarta : Erlangga.
Tobing, D.L. (1996). *Fisika Dasar 1*. Jakarta : Gramedia.
Wiratno, Agung Surya., Vonny Setiaries Johan dan Faizah Hamzah. (2017). *Pemanfaatan Buah Pedada (Sonneratia Caseolaris) dalam Pembuatan Minuman Instan.* JOM FAPERTA UR. 4 (1), p. 2.
Zurba, Nabil, Hefni Effendi, & Yonvitner. (2017). *Pengelolaan Potensi Ekosistem Mangrove di Kuala Langsa, Aceh.* Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 9(1).

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (3) No (2) Edisi Desember Tahun 2020

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Pengembangan Alat Kunci Pintu Selenoid Menggunakan Rangkaian Penurun Arus

Era Fajira
Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Meurandeh, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Propinsi Aceh, 24416
Email Korespondensi : erafajira18@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the working principle of the current reducing circuit on the selenoid door lock so that it can function. The current reducing circuit is in the form of a simple power supply in the form of an AC current that has a reduced voltage. The current reducing circuit consists of a voltage reducer, a rectifier circuit, and a filter circuit. When the circuit is given an AC current and then converted to a DC current with a voltage of 12 V to make the selenoid door lock work. Selenoid door lock work systems, namely Normally Close (NC) and Normally Open (NO). if given a selenoid voltage will elongate (closed), while the way it works is NOT the opposite of NC. The research method used is Research and Development, with the 4D model. In this development model only uses 3 stages, namely defining, designing, and developing. Data collection techniques used were instrument validation in the media and teaching materials. The results obtained from media experts amounted to 74.29%, while the results from material experts amounted to 75%. From the percentage based on the scale used is the Likert scale, then the media and teaching materials are declared valid (can be used, with several revisions), so it can be concluded that the media and teaching materials can be used as learning media.

Kata kunci: Current Reducing Circuit, Door Lock, Selenoid

A. PENDAHULUAN

Peningkatan IPTEK dalam implementasi di kehidupan sehari-hari semakin meningkat. Hal tersebut mempengaruhi pola kehidupan manusia dari berbagai aspek. Dalam aspek keamanan sangat terlihat dampaknya, termasuk keamanan pintu dimana pintu merupakan lapisan awal dari sebuah tempat tinggal, dengan menggunakan sistem otomatis dapat mempermudah kerja manusia. Keamanan dan kenyamanan pada sebuah tempat tinggal sangat dibutuhkan, terlebih saat malam hari apabila ingin melihat telah terkuncinya pintu, tidak perlu mengunci secara konvensional lagi.

Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, sudah banyak pengaman pintu yang bisa digunakan baik itu memakai bantuan mikrokontroler maupun dengan memanfaatkan arus listrik yang akan diproses oleh power supply sederhana. Dimana power supply tersebut dapat mengubah arus, dengan adanya komponen yang bernama transformator yang sering juga disebut trafo, merupakan bagian penting dari sebuah komponen elektronika dan aman untuk digunakan serta sangat penting dalam sistem rangkaian listrik (Yao, *at all*, 2015) .

Trafo memiliki bentuk dasar, yaitu sepasang ujung di bagian primer dan sepasang ujung di bagian sekunder. Bagian primer dan sekunder, memiliki makna lilitan kawat yang tidak saling berhubungan secara elektris. Di dalam trafo terdapat dua lilitan kawat yang dililitkan pada inti dari trafo (Zuhal, 1991). Komponen penting lainnya yang digunakan, yaitu dioda dan ELCO. Sedangkan untuk pengunci pintunya kita menggunakan kunci pintu selenoid dengan menggunakan pengaplikasian sistem selenoid. Selenoid itu sendiri merupakan kumparan elektromagnet yang sudah dirancang khusus (Histand, 1999).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Haryanto & Nugroho (2019) alat yang digunakan untuk membuka pintu otomatis, menggunakan arduino dengan pola ketukan sangat efektif digunakan untuk mempermudah dalam hal membuka pintu.

Akan tetapi komponen yang digunakan seperti arduino, tidak semua orang memahaminya termasuk barcode yang digunakan pada arduino tersebut. Kemudian apabila ketukannya berbeda kunci tidak bisa terbuka, terlebih jika lupa akan pola atau irama ketukan.

Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Arafat (2016), dengan penelitian yang dilakukan sistem pengamanan pintu berbasis internet of thing dengan ESP8266, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan sudah mengikuti kemajuan IPTEK. Akan tetapi penggunaan alat ini memerlukan koneksi internet, apabila internet koneksinya lambat maka alat ini kemungkinan untuk berfungsi sangat sedikit. Jadi, keefektifan alat ini jadi berkurang.

Pada penelitian yang dilakukan Asad & dkk (2015) pada alat pengunci pintu otomatis, tetapi berbasis via SMS dengan menggunakan mikrokontroller Atmega328P. Pada alat ini menggunakan SMS untuk mengirim perintah membuka pintu ataupun menutup pintu. Akan tetapi, kelemahannya apabila terjadi gangguan sinyal, ataupun pulsa habis. Beberapa penelitian yang dilakukan terasa tidak efektif dengan beberapa kekurangan, dan bahan yang digunakan tidak mudah digunakan dan dipahami oleh masyarakat luas.

Kunci merupakan alat yang berfungsi untuk mencegah daun pintu terbuka atau mengubah penutup lainnya dari kedudukan semula. Umumnya, kunci yang dipasang pada berbagai tempat terdiri atas dua bagian induk dan anak kunci. Dimana induk kunci berfungsi untuk menyatukan atau mengaitkan dua bagian, misalnya daun pintu dan kusennya agar tidak dapat dibuka dengan alat khusus. Anak kunci tersebut yang digunakan sebagai alat khusus pembuka dan pengancing (Haryanto, dkk, 2019). Pada saat ini, sudah ada yang namanya kunci pintu pintar yang memiliki kegunaan sebagai kunci pintu elektronik yang mempunyai kemampuan untuk membuat pintu terkunci sesuai yang kita inginkan (Baghel, 2019).

Selenoid merupakan sejenis kumparan dibuat dari kabel berukuran panjang yang kemudian dililit dengan rapat dan dapat dikatakan bahwa panjang yang dimiliki lebih besar dari diameternya (Arafat, 2016). Kumparan tersebut kemudian dirancang dalam sebuah alat yang bernama kunci pintu selenoid. Kunci ini memiliki sistem kerja, yaitu Normally Close (NC) dan Normally Open (NO) (Dharma, 2018).

Power Supply merupakan alat yang dapat digunakan untuk perangkat eletronika sebagai penyedia energi listrik. Alat ini sering disebut juga catu daya, dimana perangkat elektronika yang memerlukan sumber energi listrik akan memperoleh energi listrik dari alat tersebut (Firmansyah, dkk, 2016). Power supply memiliki fungsi sebagai rangkaian pengubah arus, merubah dari arus AC (Alternating Current) menjadi arus DC (Direct Current). Dalam power supply ini terdapat beberapa komponen yang digunakan, yaitu yang pertama penurun tegangan. Berdasarkan prinsip dari induksi elektromagnetik suatu alat listrik yang mempunyai kemampuan menurunkan dan dapat mengubah energi listrik dari satu atau lebih dari rangkaian listrik ke rangkaian listrik yang lainnya, hal ini terjadi melalui suatu gandengan magnet, hal tersebut merupakan pengertian dari transformator (Sogen, 2018). Tak hanya itu transformator juga dapat menyalurkan arus listrik dari tegangan tinggi menuju tegangan rendah, begitu juga sebaliknya (Febrianti, 2017). Transformator juga dapat mengalami gangguan atau kesalahan yang dapat menyebabkan adanya gangguan daya, hal tersebut dapat terjadikan dikarenakan suhu yang terlalu tinggi pada transformator. Maka diperlukan pendingin, yaitu sebagian minyak transformator yang bisa meredam panas yang akan timbul (Zhang, *at all*, 2017).

Jenis-jenis trafo berdasarkan level tegangan, yaitu Step-Up. Transformator jenis ini memiliki lilitan sekunder yang lebih banyak dibandingkan dengan lilitan primer, maka dari itu berfungsi untuk menaikkan tegangan. Biasanya transformator ini dapat kita temui pada alat pembangkit tenaga listrik yang digunakan untuk meningkatkan tegangan sehingga menghasilkan tegangan tinggi pada generator untuk dapat digunakan dalam transmisi jarak jauh (Tondok, 2019). Sedangkan Trafo Step-Down kebalikan dari transformator Step-Up, dimana memiliki jumlah lilitan sekunder lebih sedikit dibandingkan dengan lilitan primer, sehingga transformator ini dikatan sebagai penurun

tegangan. Transformator ini sangat mudah ditemui, termasuk dalam adaptor jenis AC-DC. Pada penelitian ini menggunakan trafo tipe CT

Komponen kedua, yaitu rangkaian penyearah. Rangkaian ini biasa disebut dengan rangkaian rectifer, memiliki fungsi sebagai pembuat tegangan AC menjadi DC. pada rangkaian ini memerlukan beberapa kombinasi dari komponen elektronika lainnya, yaitu dioda. Menurut Hasan, dkk (2010), dioda merupakan sebuah komponen elektronika yang mempunyai dua elektroda, yaitu anoda dan katoda. Pada rangkaian power supply sederhana memerlukan 4 buah dioda sebagai penyearah gelombang penuh. Hal tersebut dimulai dari output transformator memberikan level tegangan sisi positif, sehingga D1, D4 berada di posisi forward bias dan D2, D3 pada posisi reverse bias. Berdampak pada tegangan sisi puncak positif akan lewat melalui D1 ke D4. Kemudian, ketika output transformator memberikan level tegangan sisi puncak negatif maka D2, D4 pada posisi forward bias dan D1, D2 pada posisi reverse bias, sehingga level tegangan sisi negatif itu mengalir ke D2, D4.

Komponen ketiga, yaitu rangkaian filter. Rangkaian ini merupakan rangkaian terakhir yang berfungsi untuk mengurangi ripple tegangan yang diakibatkan oleh penyearah dioda. Filter atau rangkaian penyaring ini digunakan untuk meratakan arus yang keluar dari dioda. Rangkaian ini terdiri dari komponen kapasitor yang memiliki jenis elektrolit atau disebut dengan ELCO.

Komponen terakhir yaitu penstabil tegangan. Rangkaian ini berfungsi untuk menstabilkan tegangan pada level tertentu, biasanya juga disebut dengan rangkaian regulator. Pada rangkaian ini biasanya menggunakan IC khusus untuk regulator. IC regulator yang umum dijual di pasaran ada dua jenis, yaitu regulator switching dan reglator linear.

Pengaplikasian alat kunci pintu selenoid menggunakan rangkaian penurun arus, ada dua jenis arus listrik berdasarkan aliran arusnya yaitu, aliran arus yang mengalir searah atau mengalir pada arah yang sama disebut dengan DC (Direct Current), sedangkan arus listrik berjenis AC (Alternating Current) merupakan arus listrik bolak-balik atau berubah-ubah (Ratnasari, dkk, 2017). Pada bagian primer trafo, pilih pin 0 V dan 220 V, kemudian hubungkan dengan stop kontak. Dibagian sekunder trafo CT hubungkan dioda pada pin 12 V kiri dan 12 V di kanan. Sedangkan pin CT hubungkan dengan kaki (-) ELCO.

Penerapan alat kunci pintu selenoid menggunakan rangkaian penurun arus ini sendiri menggunakan prinsip aliran arus AC menjadi arus DC. Dengan menghubungkan kunci pintu selenoid 12 V ke power supply sederhana, dimana yang berperan sebagai penurun tegangan adalah trafo dengan jenis step-down, karena yang diperlukan tegangan sebesar 12 V maka keluaran dari trafo itu sendiri nantinya akan sebesar 12 V dialirkan ke kunci pintu selenoid. Kemudian pada rangkaian penurun arus ini juga menggunakan 2 dioda untuk mengubah gelombang AC menjadi DC, setelah diturunkan oleh trafo berjenis step-down. Rangkaian dengan 2 dioda ini bekerja karena menggunakan trafo CT, dimana dapat memberi output tegangan AC di kedua terminal output sekunder terhadap terminal CT dengan level tegangan yang berbeda. Pada rangkaian ini menggunakan kapasitor yang berjenis elektrolit ELCO sebagai filter atau penyaring yang nantinya akan meratakan arus yang keluar dari rangkaian dioda.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti bermaksud untuk membuat penelitian lebih lanjut mengenai **"Pengembangan Alat Kunci Pintu Selenoid Menggunakan Rangkaian Penurun Arus"**. Dengan tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui prinsip kerja dari rangkaian penurun arus pada kunci pintu selenoid dan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari media dan bahan ajar yang digunakan.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di sekitar lingkungan Universitas Samudra. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 selama 2 minggu.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development), dengan tujuan nantinya akan menghasilkan suatu produk agar teruji keefektifan dari produk tersebut.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D, merupakan model yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, dkk (1974: 5). Model ini memiliki 4 tahapan, tetapi peneliti membatasi menjadi 3 tahapan, yaitu:

1. Tahap Pendefinisian (Define)

Pada tahap ini bermanfaat dalam menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan yang akan digunakan nantinya dalam proses penelitian, serta untuk mengumpulkan informasi-informasi yang ada kaitan dengan media yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini terdapat beberapa langkah, tetapi peneliti membatasinya menjadi dua langkah saja, yaitu:

a. Analisis Awal
   Tahap ini dilakukan dengan mengalisis mengenai permasalahan dasar mengenai pengembangan media. Fakta-fakta akan dimunculkan pada tahap ini dan beserta solusi alternatif dalam menyelesaikannya, sehingga dapat mempermudah langkah awal mengembangkan media yang sebagaimana mestinya.
b. Analisis Konsep
   Pada analisis ini memiliki tujuan untuk dapat menentukan media dan materi yang akan dikembangkan. Biasanya, analisis konsep disajikan dalam bentuk peta konsep pembelajaran, yang akan digunakan sebagai sarana mencapai kompetensi tertentu. Bagian-bagian utama dalam materi pembelajaran diidentifikasi dan disusun secara sistematis.

2. Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap ini digunakan untuk merancang media yang nantinya akan digunakan untuk proses pembelajaran. Peneliti membatasi tahapan menjadi 3 tahap, yaitu:

a. Pemilihan Media
   Media yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan materi yang akan diajarkan, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik maupun masyarakat. Pemilihan media juga harus dipertimbangkan sesuai dengan target pengguna.
b. Pemilihan Format
   Format yang dipilih harus memiliki terkait dengan materi, pemilihan bentuk dapat disesuaikan dengan media yang akan dibuat. Format tersebut mencakup desain dari bahan ajar yang akan digunakan.
c. Desain Awal
   Pada saat desain awal telah selesai dirancang oleh peneliti, nantinya akan ada pemberian masukan oleh dosen pembimbing, dan dosen mata pengampu mata kuliah seminar fisika. Dengan begitu akan ada perbaikan atau revisi-revisi untuk memperbaiki bagian-bagian yang kurang sempurna.

3. Tahap Pengembangan (Develop)

Tahap pengembangan bertujuan media yang sudah direvisi berdasarkan masukan-masukan dari ahli dan uji coba validator. Peneliti membatasi tahapan menjadi satu yaitu validasi ahli. Dimana terdapat dua bagian yang akan divalidasi yaitu bahan ajar dan media yang dibuat. Penilaian ini dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, hasil dari validasi ini akan digunakan sebagai panduan untuk melakukan perbaikan demi kesempurnaan bahan ajar dan media yang telah dibuat.

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan memberikan instrumen angket, untuk validasi yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Angket ini diberikan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari media dan bahan ajar yang dibuat. Sedangkan teknik analisis data menggunakan skala likert yang merupakan metode digunakan sebagai pengukur sikap, persepsi, dan pendapat baik itu bersifat individu ataupun kelompok (Sugiono, 2012: 93). Pada skala likert terdapat lima skala, yaitu :

Tabel 1. Skala likert

Skala Jawaban	Nilai
Sangat tidak setuju/suka/bagus	1
Kurang setuju/suka/bagus	2
Cukup setuju/suka/bagus	3
Setuju/suka/bagus	4
Sangat Setuju/suka/bagus	5

Skor ideal yang digunakan untuk menghitung skor dalam menentukan rating scale dan jumlah seluruh jawaban, agar dapat menghitung jumlah skor ideal dari seluruh item, menggunakan rumus:

Skor Kriterium = Nilai Skala x Jumlah Responden

Seandainya skor tertinggi 5 dan jumlah responden 20, maka menjadi :

Tabel 2. Skor Ideal

Rumus	Skala
5 x 20 = 100	SB
4 x 20 = 80	B
3 x 20 = 60	CB
2 x 20 = 40	KB
1 x 20 = 20	SKB

Kemudian skor yang diperoleh dimasukkan kedalam rating scale, dimana berfungsi untuk mengetahui hasil data angket, dan wawancara secara umum keseluruhan yang didapat dari penilaian angket dan wawancana, sebagai berikut:

Tabel 3. Rating Scale

Nilai Jawaban	Skala
81-100 %	SB
61-80 %	B
41-60 %	CB
21-40 %	KB
0-20 %	SKB

Sedangkan untuk mengetahui jumlah jawaban dalam bentuk persentase, menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

(Persamaan 1)

Keterangan :
P = Persentase
F = Frekuensi dari setiap jawaban angket
n = Jumlah skor ideal
100 %= Bilangan tetap

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Data
   a. Hasil Uji Ahli Materi

   Hasil dari uji materi yang telah dilakukan oleh validator, berikut jumlah skor dan persentase kelayakannya dapat dilihat dalam tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Uji Ahli Materi

No.	Indikator	Nilai	Kategori
1.	Alat peraga "Kunci Pintu Selenoid Menggunakan Rangkaian Penurun Arus" memiliki kesesuaian dengan materi arus bolak-balik.	3	Cukup Baik
2.	Kalimat pada bahan ajar menggunakan bahasa yang sesuai dengan EYD.	5	Sangat Baik
3.	Gambar pada bahan ajar dapat memperjelas konsep arus bolak-balik.	2	Kurang Baik
4.	Materi tersusun secara sistematis.	4	Baik
5.	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan.	4	Baik
6.	Materi yang terdapat di bahan ajar mudah dipahami.	4	Baik
7.	Keterkaitan materi dengan situasi dunia nyata.	4	Baik
Jumlah		**26**	**Cukup Valid**
Nilai Rata-rata		**74,29 %**	

Berdasarkan tabel diatas skor maksimal pada skala likert dikalikan dengan jumlah butir soal, sehingga 5 x 7 = 35. Perhitungan persentase kelayakan dari data ahli materi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% = \frac{26}{35} \times 100\%$$
$$= 74{,}29\%$$

b. Hasil Uji Ahli Media

Hasil dari uji media yang telah dilakukan oleh validator, berikut jumlah skor dan persentase kelayakannya dapat dilihat dalam tabel dibawah ini:

Tabel 5. Hasil Uji Ahli Media

No.	Indikator	Nilai	Kategori
1.	Alat peraga "Kunci Pintu Selenoid Menggunakan Rangkaian Penurun Arus" aman digunakan dan tidak berbahaya.	3	Cukup Baik
2.	Alat peraga mudah dibawa/dipindahkan.	4	Baik

3.	Alat peraga tahan lama dan tidak mudah rusak.	4	Baik
4.	Alat peraga tidak sulit untuk dibuat ulang sebagai media pembelajaran.	3	Cukup Baik
5.	Alat peraga menarik dan kreatif sesuai perkembangan IPTEK.	4	Baik
6.	Alat peraga mudah digunakan dan dipahami.	4	Baik
7.	Alat peraga sebagai media pembelajaran ketika digunakan akan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik dan dapat memotivasi untuk belajar.	4	Baik
8.	Memiliki keterkaitan antara materi dan alat peraga	4	Baik
Jumlah		**30**	**Cukup Valid**
Nilai Rata-rata		**75%**	

Berdasarkan tabel diatas skor maksimal pada skala likert dikalikan dengan jumlah butir soal, sehingga 5 x 8 = 40. Perhitungan persentase kelayakan dari data ahli media menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% = \frac{30}{40} \times 100\%$$
$$= 75\%$$

2. Pembahasan

a. Tahap Pendefinisian (Define)

Tahap ini berfungsi untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan dalam melakukan penelitian, baik itu pada bahan ajar maupun media.

1. Tahap Awal

Tahapan awal ini mulanya peneliti melakukan observasi untuk mengetahui permasalahan-permasalahan dasar yang ada pada lingkungan sekitar peneliti. Dari observasi yang dilakukan informasi yang didapatkan, yaitu tidak efektifnya kunci pintu yang digunakan dirumah. Terkadang permasalahan muncul dibagian keamanan, yang diakibatkan oleh lupanya mengunci pintu ketika malam hari, ataupun dikarenakan pintu dan posisi keberadaan dirumah sedikit jauh.

2. Analisis Konsep

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap konsep-konsep yang ada didalam bahan ajar. Hal ini bertujuan agar konsep-konsep dapat tersusun secara sistematis, merinci dan relevan. Berdasarkan materi kelas XII mengenai arus bolak-balik.

b. Tahap Perencanaan

Tahap ini memiliki tujuan dalam merancang media yang akan dikembangkan, sehingga nantinya akan diperoleh sebuah prototipe dari hasil penelitian. Selain media, pada tahap ini peneliti juga merancang instrumen yang digunakan dalam penelitian.

1. Pemilihan Media

Pada langkah ini peneliti memilih dan menentukan media yang tepat yang nanti untuk penyajian materi pada bahan ajar, disesuaikan dengan analisis konsep. Media yang dibuat adalah alat kunci pintu selenoid menggunakan rangkaian penurun arus, pemilihan dan penentuan alat ini dilakukan dengan hasil observasi. Pada bagian primer trafo, pilih pin 0 V dan 220 V, kemudian hubungkan dengan stop kontak. Dibagian sekunder trafo CT hubungkan dioda pada pin 12 V kiri dan 12 V di kanan. Sedangkan pin CT hubungkan dengan kaki (-) ELCO.

Dimana, untuk membuat kunci pintu selenoid 12 V ini memerlukan arus sebesar 12 V pula. Arus yang tersedia pada PLN merupakan aliran arus AC, jadi peneliti membutuhkan suatu komponen untuk menurunkan arus. Sehingga peneliti membuat power supply sederhana, yang akan digunakan atau disambungkan ke kunci selenoid. Di dalam power supply sederhana terdapat beberapa komponen, seperti trafo berjenis step-down yang berperan untuk menurunkan atau mengubah dari arus AC menjadi arus DC. Pada rangkaian penurun arus ini juga menggunakan dioda yang berjumlah 2 buah berfungsi sebagai penyearah arus. Kemudian komponen lainnya seperti ELCO sejenis kapasitor

yang berfungsi sebagai filter/penyaring meratakan arus yang keluar dari dioda.



Gambar 1. Media yang telah selesai dirangkai

2. Pemilihan Format

Pemilihan format pada penelitian ini yaitu, bahan ajar yang berisikan materi-materi yang sesuai dengan media. Materi yang sesuai dengan media, yaitu arus bolak-balik. Format berisikan materi yang terkait dengan rangkaian-rangkaian yang ada pada media. Sedangkan untuk pengaturan format dan gaya penulisan, peneliti mengembangkannya sendiri.

3. Desain Awal

Pada tahap ini peneliti sudah mempersiapkan desain awal media dan bahan ajar yang digunakan, yaitu alat kunci pintu selenoid menggunakan rangkaian penurun arus. Sedangkan untuk bahan ajarnya sendiri didesain sesuai dengan media. Setelah rancangan awal media dan bahan ajar selesai, maka akan diperlihatkan ke dosen pembimbing dan dosen pengampu mata kuliah seminar fisika. Apabila ada kekurangan nantinya akan diberi masukan, sehingga dapat segera diperbaiki karena setelah itu media dan bahan ajar akan dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi.

c. Tahap Pengembangan

Pada tahap ini bertujuan untuk menghasilkan media dan bahan ajar yang telah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli. Tahap pengembangan ini berisikan validasi mengenai media dan bahan ajar yang telah dibuat, para ahli memberikan penilaian. Proses rangkaian validasi dilakukan selama 2-3 hari, dengan validator yang berkompeten dan mengerti mengenai media dan bahan ajar yang telah dibuat. Saran-saran dari validator dijadikan bahan untuk merevisi beberapa bagian yang masih kurang. Adapun validator yang dipilih dalam penelitian ini adalah:

Tabel 6. Daftar Nama Validator Media dan Bahan Ajar

No.	Nama Validator	Keterangan
1.	Dona Mustika, M.Pfis	Dosen Prodi Pendidikan Fisika Universitas Samudra
2.	Nurmasyitah, M.Pfis	Dosen Prodi Pendidikan Fisika Universitas Samudra

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa media dan bahan ajar hendaknya telah mampu mempunyai status "valid". Idealnya seorang pengembang perangkat perlu melakukan pemeriksaan ulang kepada para ahli (validator) mengenai ketepatan isi, materi bahan ajar, desain fisik, dan lain-lain hingga dinilai baik oleh validator. Tujuan dilakukannya validasi pada penelitian ini untuk mendapatkan status valid atau sangat valid dari para ahli. Jika media dan bahan ajar tidak mendapat status tersebut, maka validasi akan terus dilakukan hingga didapatkan media dan bahan ajar yang valid.

1. Validasi Bahan Ajar

Setelah melakukan validasi terhadap bahan ajar pada tanggal 13 Desember 2019 – 16 Desember 2019, peneliti melakukan revisi dibeberapa bagian bahan ajar, sesuai dengan saran dan masukan dari validator. Beberapa diantaranya disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 7. Daftar Revisi Bahan Ajar

No.	Bagian Bahan Ajar	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Kunci Pintu Selenoid	Hanya sekilas menyebutkan sistem kerja kunci selenoid.	Pembaca dapat menyebutkan sistem kerja kunci selenoid pada saat kunci ON atau OFF.
2.	Pengaplikasian Alat Kunci Pintu Selenoid Menggunakan	Langsung menjelaskan cara kerja dari media tanpa mencantumkan	Sudah mencantumkan rangkaian power supply yang

	Rangkaian Penurun Arus	gambar beserta penjelasan dari rangkaian power supply dari media yang telah dibuat.	digunakan pada media berserta penjelesan dari rangkaian tersebut.

Berdasarkan Tabel 4. validasi skor maksimal pada skala likert dikalikan dengan jumlah butir soal, sehingga 5 x 7 = 35. Perhitungan persentase kelayakan dari data ahli materi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% = \frac{26}{35} \times 100\%$$
$$= 74{,}29\%$$

Dari hasil persentasi tersebut, dapat dilihat bahwa kelayakan dari bahan ajar/materi sebesar 74,29 %. Hal tersebut menyatakan bahwa bahan ajar/materi valid dan dapat digunakan dengan sedikit revisi, dapat dilihat pada tabel dengan nilai skala yang diberikan. Seperti yang sudah dijelaskan diatas bagian yang direvisi sebelum dan sesudah.

2. Validasi Media

Validasi media dilakukan dari tanggal 13 Desember 2019 - 16 Desember 2019, peneliti melakukan revisi dibeberapa bagian sesuai dengan masukan yang diberikan oleh validator. Beberapaa diantaranya disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 8. Daftar Revisi Media

No.	Bagian Media	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Transformator	Tidak menggunakan kotak sebagai tempat trafo.	Sudah menggunakan wadah/kotak pada trafo sebagai pengaman.
2.	Kabel-kabel yang ada pada alat	Tidak rapi	Sudah dirapikan, mengatur kabel dengan baik dan tidak terbelit-belit.
3.	Keterkaitan media dengan materi	Ada materi yang tidak berkaitan dengan media.	Sudah dikaji ulang antara materi dengan media.

Berdasarkan Tabel 5. skor maksimal pada skala likert dikalikan dengan jumlah butir soal, sehingga 5 x 8 = 40. Perhitungan persentase kelayakan dari data ahli media menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% = \frac{30}{40} \times 100\%$$
$$= 75\%$$

Dari hasil persentase tersebut, dapat dilihat bahwa kelayakan dari media sebesar 75 %. Hal tersebut menyatakan bahwa media valid dan dapat digunakan dengan sedikit revisi, dapat dilihat pada tabel dengan nilai skala yang diberikan. Seperti yang sudah dijelaskan diatas bagian yang direvisi sebelum dan sesudah.

D. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulannya adalah:

1. Prinsip kerja pada sebuah power supply adalah, ketika input diperoleh oleh rangkaian power supply yang berupa arus AC kemudian mengalami penurunan tegangan, hal tersebut dikarenakan adanya komponen transformator. Tidak hanya transformator, komponen lainnya yang ada ada dioda berfungsi menyearahkan arus AC menjadi arus DC setelah transformator mengalami penurunan tegangan pada nilai tertentu. Setelah menjadi arus DC, arus ini menjadi output dari power supply yang nantinya akan mengalir secara langsung menuju alat-alat elektronika sehingga perangkat tersebut dapat berfungsi.
2. Pada penelitian ini menggunakan metode Research and Development dengan model 4 D. Intrumen yang digunakan berupa lembar validasi dengan hasil validasi yaitu bahan ajar dan media valid, dapat digunakan dengan sedikit revisi.

E. DAFTAR PUSTAKA

Arafat. (2016). *Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) dengan ESP8266.* Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia". 7 (4).

Asad, Muhammad Ridwan, Okky Dwi Nurhayati, & Eko Didik Widianto. (2015). *Sistem Pengamanan Pintu Rumah Otomatis Via SMS Berbasis Mikrokontroler Atmega328P*. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer. 3 (1).

Bhagel, Khyati & Deepak Sharma. (2019). *Design and Implementation of Smart Home Security System Based On IoT*. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). 6 (7).

Dharma, Gede Widya, I Nyoman Piarsa, & I Made Agus Dwi Suarjaya. (2018). *Kontrol Kunci Pintu Rumah Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android*. 6 (3).

Febrianti, Irine Kartika. (2017). *Analisa Penurunan Faktor Kerja Transformator Daya 30 MVA*. Jurnal Ampere. 2 (1).

Firmansyah, Teguh, Rocky Alfanz, & Windra Bagus Suwandidan. (2016). *Rancang Bangun Low Power Electric Surgery pada Frekuensi 10 KHz*. 5 (1).

Haryanto, Dadang & Bayu Nugroho. (2019). *Sistem Kunci Pintu Rumah Berbasis Arduino Uno dengan Irama Ketukan*. Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika. 2 (1).

Sogen, Markus Dwiyanto Tobi. (2018). *Analisis Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses pada Transformator Distribusi di PT PLN (PERSERO) Area Sorong*. Jurnal Electro Luceat. 4 (1).

Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung : Alfabeta.

Tondok, Yaved Pasereng, dkk. (2019). *Perencanaan Transformator Distribusi 125 kVA*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer. 8 (2).

Zhang, Yiyi, Hua Wei, Ruijin Liao, Youyuan Wang, Lijun Yang, & Chunyu Yan. (2017). *A New Support Vector Machine Model Based on Improved Imperialist Competitive Algorithm for Fault Diagnosis of Oil-immersed Transformers*. Journal of Electrical Engineering and Technology. 12 (2).

Zuhal. (1991). *Dasar Tenaga Listrik. Bandung* : ITB

Yao, Chenguo, Member, IEEE, Zhongyong Zhao, Yan Min, Member, IEEE, Chengxiang Li, Yifan Liao, & Guochao Qian. (2015). *Improved Online Monitoring Method for Transformer Winding Deformations Based on the Lissajous Graphical Analysis of Voltage and Current*. 30 (4).

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (3) No (2) Edisi Desember Tahun 2020

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Pengembangan Media Konversi Energi Angin Menjadi Energi Listrik

Lisa Mustika
Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Meurandeh, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Propinsi Aceh, 24416
Email Korespondensi : lisamustika58582@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the working principle of the media for the conversion of wind energy into electrical energy and to test the feasibility of the media to convert wind energy into electrical energy which will be used as a learning medium on energy conversion material. This research uses the Research and Development (R&D) development method and the development model used is 4D. In the 4D Model, the activities carried out at each stage of media development are the defining stage (Define), the design stage (Development), the development stage (Develop), and the dissemination stage (Disseminate), but in this study carried out only to the validation stage only and did not reach the stage of dissemination (implementation). The working principle of the conversion media of wind energy into electrical energy is by converting a kinetic energy from the air into mechanical energy which causes the rotation that occurs on the generator to produce an electric current. Wind energy is used to spin the blades so that the rotor rotates, when the rotor rotates, the generator will automatically flow electrical energy. The results of media validation carried out by media experts to see the percentage of the feasibility of the media conversion of wind energy into electrical energy as a whole is 60%, which means that this media is quite feasible to be used in learning media. As for the results of the overall material validation carried out by material experts in the media of the conversion of wind energy into electrical energy is 80%, which means that the material in this media is suitable for use in learning.

Key Words: Energy Convertion, Electrical Energy, Renewable Energy, Wind Energy

A. PENDAHULUAN

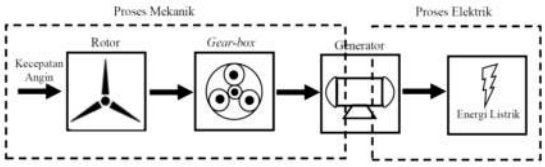
Semakin bertambahnya populasi di dunia yang seiring dengan pesatnya laju ilmu pengetahuan, dapat dipastikan bahwa kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat. Seperti yang kita ketahui selama ini bahwa sumber listrik yang kita gunakan dalam keseharian kita berasal dari bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbaharui lagi. Karena bahan bakar fosil tersebut tidak dapat diperbaharui lagi, diperkirakan bahwa seiring berjalannya waktu akan habis. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif lain yaitu dengan memanfaatkan sumber energi yang dapat diperbaharui. Salah satu dari sumber energi yang dapat diperbaharui tersebut adalah sumber energi tenaga angin (Dewita, dkk : 2015).

Indonesia adalah negara yang kaya akan potensi sumber daya alam yang sangat melimpah, seperti matahari, air maupun angin yang dapat dijadikan sebagai alternatif peluang energi jika dimanfaatkan dengan baik oleh pemerintah. (Bachtiar, dkk:2018). Menurut Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN), survei energi angin dilakukan di dua puluh daerah di Indonesia, sehingga dapat disimpulkan bahwa kecepatan rata-rata angin di Indonesia pertahun sekitar 2 sampai 6 m/s (Padmika, dkk : 2017).

Kecepatan angin rata-rata di Indonesia yang terbilang cukup ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi listrik jika dapat di olah dengan cara yang tepat yaitu dengan mengkonversi energi angin menjadi energi listrik, baik dalam skala kecil maupun skala yang lebih besar. Dengan menggunakan turbin angin, energi angin dapat digunakan sebagai sumber pembangkit tenaga listrik. Prinsip kerja turbin angin untuk menghasilkan energi listrik adalah dengan mengubah energi angin yang dapat menggerakkan baling-baling pada turbin. Baling-baling tersebut kemudian berputar

pada porosnya, sehingga dapat mengubah energi kinetik putar menjadi energi listrik. Berdasarkan pengaruh kecepatan angin terhadap putaran turbin, yang kemudian disalurkan ke generator sehingga dapat menghasilkan arus dan tegangan (Febrielviyanti, dkk : 2015).

MenurutIqbal (2018) menyatakan bahwa "Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTA) yaitu suatu sistem pembangkit listrik yang mengonversikan energi kinetik dari udara menjadi energi mekanik sehingga menyebabkan putaran yang terjadi pada generator yang kemudian putaran pada generator inilah yang menghasilkan arus listrik. Energi angin dimanfaatkan untuk memutarkan baling-baling sehingga rotor berputar, pada saat rotor berputar maka secara otomatis generator tersebut akan mengalirkan energi listrik, seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. PLTA secara umum
(Sumber :*Iqbal, 2018)*

Menurut Febrielviyanti (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa "Penelitian tentang konversi energi angin menjadi energi listrik yang dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan metode eksperimen, dan generator yang digunakan adalah dinamo sepeda yang mempunyai tegangan 12 volt. Kecepatan Angin terhadap panjang terowongan pada jarak 0,90 m, 0,75 m dan 0,60 m semakin meningkat, sementara pada jarak 0,45 m dan 0,30 m menurun. Penurunan yang terjadi disebabkan oleh getaran kipas, ketidak teraturannya luas permukaan terowongan dan terjadinya turbulensi. Kecepatan angin yang paling besar terjadi pada jarak 0,60 m pada tombol 3 dengan rata-rata 4,16 m/s dengan daya, torsi dan efisiensi yang dihasilkan yaitu $9{,}47\times10^{-3}$ Watt, $2{,}63\times10^{-1}$ Nm dan 0,30%. Arus dan tegangan yang dihasilkan generator berupa arus dan tegangan bolak-balik yaitu 72,85 mA dan 0,13 Volt, sedangkan untuk arus dan tegangan searah yaitu 0,05 Ampere dan 0,09 Volt".

Pembangkit listrik tenaga angin dapat dimanfaatkan dalam skala yang besar maupun skala yang kecil. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelitian dalam skala yang kecil sebagai media konversi energi angin menjadi energi listrik. Dengan adanya media dalam suatu pembelajaran, khususnya dalam materi konversi energy angin menjadi energi listrik ini, diharapkan dapan membantu siswa untuk memahami konsep yang dituju. Menurut Basri (2018) "Fisika yaitu suatu pemecahan masalah melalui kerja ilmiah, untuk menguji kebenaran pada suatu pernyataan ilmiah yang dilakukan melalui serangkaian proses ilmiah antara lain adalah pengamatan, identifikasi, penyusun dan pengujian gagasan dengan melakukan eksperimen". Salah satu bentuk eksperimen yaitu dengan membuat media untuk memudahkan dalam menjelaskan suatu konsep fisika dalam pembelajaran. Dilakukannya penelitian ini sebagai media pembelajaran bertujuan untuk menjelaskan prinsip kerja konversi energi angin menjadi energi listrik serta untuk melihat kelayakan media konversi energi angin menjadi energi listrik ini.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti bermaksud membuat penelitian berjudul "Pengembangan Media Konversi Energi Angin Menjadi Energi Listrik".

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Universitas Samudera dan dilakukan pada bulan Desember 2019.

Metode penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D).Model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Model pengembangan 4D yang merupakan singkatan dari *Define, Design, Development and Dissemination*. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan media yaitu tahap Pendefinisian *(Define),* tahap perancangan *(Design),* tahap pengembangan *(Develop),* dan tahap penyebarluasan *(Disseminate).* Pada penelitian ini, hanya sampai pada tahap validasi, tidak sampai tahap implementasi atau penyebarluasan.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti yaitudengan menggunakan angket. Angket yang

digunakan oleh peneliti yaitu angket validasi ahli yang terdiri dari angket validasi ahli media dan angket validasi ahli materi.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan Skala Likert.Dalam Skala Likert, responden menentukan tingkat persetujuan mereka terhadap suatu pernyataan dengan memilih satu dari pilihan yang tersedia. Disediakan lima pilihan skala seperti yang terdapat pada Tabel 1. Tingkat pencapaian dan kualitas kelayakan pada Tabel 2.

Tabel 1.Pedoman Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	5	Sangat baik
2.	4	Baik
3.	3	Cukup baik
4.	2	Kurang baik
5.	1	Tidak baik

Sumber : Sugiyono, 2013

Tabel 2. Tingkat Pencapaian dan Kualitas Kelayakan

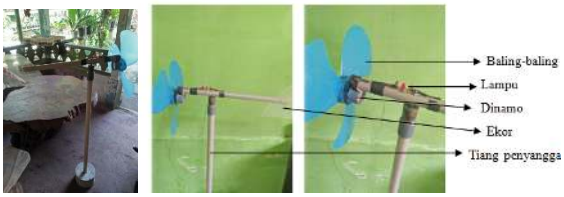
Tingkat Pencapaian	Kualitas	Kriteria
81-100%	Sangat Baik	Media / materi sangat layak digunakan dalam pembelajaran
61-80%	Baik	Media / materi layak digunakan dalam pembelajaran
41-60%	Cukup baik	Media / materi cukup layak digunakan dalam pembelajaran
21-40%	Kurang baik	Media / materi kurang layak digunakan dalam pembelajaran
< 21%	Tidak baik	Media / materi tidak layak digunakan dalam pembelajaran

Sumber : Arikunto, 2008

Proses pembuatan medi a konversi energi angin menjadi energi listrik yaitu sebagai berikut.

- Langkah awal untuk membuat alat konversi energi angin menjadi energi listrik ini yaitu dengan menyiapkan alat-alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan. Adapun alat dan bahan yang diperlukan adalah baling-baling kipas angina yang sudah tak terpakai, lampu LED (1,5 Volt 2 buah dan 3 Volt 1 buah), Dinamo (6Volt), Pipa PVC seperlunya, semen seperlunya, air seperlunya, papan akrilik seperlunya, bor, gergaji, lem.
- Sambungkan generator (Dinamo) dengan baling-baling kipas angin yang sudah tidak terpakai lalu kaitkan dengan pipa PVC.
- Selanjutnya sambungkan lampu LED dengan kabel yang tersambung dengan dinamo seperti pada gambar dibawah ini.
- Kemudian pasang papan akrilik diujung pipa PVC seperti pada gambar, ini berfungsi sebagai penyeimbang datangnya arah mata angin.

Jika semua rangkaian telah selesai, maka hasil dari media konversi energi angin menjadi energi listrik akan tampak seperti pada Gambar1.

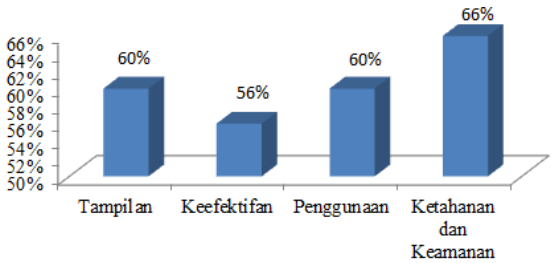


Gambar 1. Media Konversi Energi Angin menjadi Energi Listrik

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Grafik Hasil Validasi Media

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, diperoleh hasi persentase validasi media seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Media

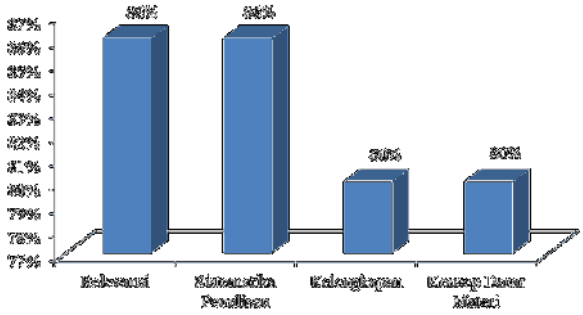
Angket data validasi media memiliki 4 aspek yang dinilai yaitu aspek tampilan, keefektifan, penggunaan, serta ketahanan dan keamanan media dimana masing-masing aspek tersebut memilik beberapa indikator penilaian. Hasil data validasi media pada aspek tampilan mendapat nilai 60% (cukup layak), pada aspek keefektifan mendapat nilai 56% (kurang layak), pada aspek penggunaan

mendapat nilai 60% (cukup layak), serta pada aspek ketahanan dan keamanan mendapat nilai 66% (cukup layak).

Hasil validasi media yang telah dilakukan oleh ahli media untuk melihat persentase kelayakan media konversi energi angin menjadi energi listrik ini secara keseluruhan adalah sebesar 60 % yang berarti bahwa media ini cukup layak digunakan dalam media pembelajaran.

2. Grafik Hasil Validasi Materi

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, diperoleh hasi persentase validasi materi seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hasil Validasi Materi

Angket data validasi materi memiliki 4 aspek yang dinilai yaitu aspek relevansi, sistematika penulisan, kelengkapan dan konsep dasar materi, dimana masing-masing aspek tersebut memilik beberapa indikator penilaian. Hasil data validasi materi pada aspek relevansi mendapat nilai 86% (sangat layak), pada aspek sistematika penulisan mendapat nilai 86% (sangat layak), pada aspek kelengkapan mendapat nilai 80% (layak), serta pada aspek konsep dasar materi mendapat nilai 80% (layak).

Hasil validasi materi secara keseluruhan yang dilakukan oleh ahli materi dalam media konversi energi angin menjadi energi listrik ini adalah sebesar 80 % yang berarti bahwa materi dalam media ini layak digunakan dalam pembelajaran.

D. KESIMPULAN

Prinsip kerja dari media konversi energi angin menjadi energi listrik ini yaitu dengan mengonversikan suatu energi kinetik dari udara menjadi energi mekanik yang menyebabkan putaran yang terjadi pada generator sehingga menghasilkan arus listrik. Energi angin dimanfaatkan untuk memutarkan baling-baling sehingga rotor berputar, ketika rotor berputar maka secara otomatis generator tersebut akan mengalirkan energi listrik.

Hasil validasi media yang telah dilakukan oleh ahli media untuk melihat persentase kelayakan media konversi energi angin menjadi energi listrik ini secara keseluruhan adalah sebesar 60 % yang berarti bahwa media ini cukup layak digunakan dalam media pembelajaran. Sedangkan untuk hasil validasi materi secara keseluruhan yang dilakukan oleh ahli materi dalam media konversi energi angin menjadi energi listrik ini adalah sebesar 80 % yang berarti bahwa materi dalam media ini layak digunakan dalam pembelajaran.

E. DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi., dkk. (2008). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta : Bumi Aksara

Bachtiar, Antonov & Wahyudi Hayattul. (2018). *Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga AnginPT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras.* Jurnal Teknik Elektro ITP. 7 (1).

Basri, Teuku Hasan & Bachtiar Akob. (2018). *Pelaksanaan Praktikum Mata Kuliah Fisika Dasar I pada Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNSAM Semester Ganjil Tahun Akademik 2017/2018.* Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains. Universitas Samudra. 1 (1).

Dewita, Anggi, Ahmad Shirat Abu Bakar, & Khalid Dwicahyo. (2015). *Pemanfaatan Wrf-Arw Untuk Simulasi Potensi AnginSebagai Sumber Energi Di Teluk Bone.* Jurnal Material dan Energi Indonesia. 5(2), p.17 – 23.

Febrielviyanti, Maksi Ginting, dan Zulkarnain. (2015). *Konversi Energi Angin Menjadi Energi Listrik dalam Skala Laboraturium.* Universitas Riau.

Iqbal,Muhammad. (2019). *Pembuatan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Angin Berkapasitas 100 Watt.* Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta.

Padmika, Made, I Made Satriya Wibawa, Ni Luh Putu Trisnawati. (2017). *Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Angin Dengan Turbin Ventilator Sebagai Penggerak Generator.* Buletin Fisika. 18 (2).

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : CV Alfabeta.

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (3) No (2) Edisi Desember Tahun 2020

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Pengembangan Media Lintasan *"High Road-Low Road"* Pada Materi Usaha Dan Energi

Lola Pratiwi
Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Meurandeh, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Propinsi Aceh, 24416
Email Korespondensi : lolapratiwi07@gmail.com

Abstract

This research is intended to study the "HR-LR" trajectory media about business and energy material that can be developed and is suitable for use in learning activities. This research uses the Research and Development (R&D) development method and the development model used is 4D. In the 4D Model, the steps of activities carried out at each stage of media development are the stages of definition (definition), design stage, development stage, and development of dissemination (dissemination), but in this study carried out only to the validation stage and not to the dissemination phase (implementation). Learning media on business and energy materials can be developed using the "HR-LR" trajectory. The validation assessment stage is carried out by media experts and material experts, using a questionnaire form validation. The questionnaire used by media experts and material experts each has 4 aspects of Value. The results of media validation carried out by media experts to see the percentage of the feasibility of the "HR-LR" trajectory media on business and energy material as a whole get a percentage of 70% which has the criteria as this medium is suitable for use in media learning activities. While for the results of the overall material validation carried out by the material experts to see the percentage of module eligibility in accordance with the media path "HR-LR" on business material and energy this gets a percentage of 76% who have an opinion about the material in this media both used in learning activities.

Keywords : Business and Energy, Friction Style, Media development

A. PENDAHULUAN

Segala kegiatan dan peristiwa yang terjadi pada manusia dalam kehidupan sehari-harinya berkaitan dengan konsep-konsep fisika. Beberapa tahun terakhir ini dunia sedang mengalami revolusi industri dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pendidikan (Saregar et al.2018). dengan adanya IPTEK terutama teknologi informasi yang lebih diperlukan dan digunakan untuk membantu siswa-siswi dalam memahami materi-materi yang diajarkan dalam proses pembelajaran di dalam kelas sehingga lebih mudah dipahami.

Hal untuk membuat siswa-siswi mudah memahami pelajaran khususnya materi fisika yang disampaikan oleh pendidik, maka dilakukan perubahan inovasi bahan ajar. Penginovasian yang diubah adalah dengan memvisualisasikan materi fisika dengan hal yang menarik sehingga mudah dipahami dan dapat membuat siswa-siswi lebih tertarik, pemanfaatan ICT*(Information and Communications Technology)* yang sedang berkembang dalam proses pembelajaran saat ini ialah media (Kasih 07;Viajayani, et al. 2013; Suminto 2016). Dengan adanya perkembangan berbentuk media inilah yang membuat peneliti mencoba mengembangkan media materi fisika yaitu "Usaha dan Energi" dengan menggunakan lintasan *"HR-LR"*.

Lintasan yang digunakan dalam media ini, dijadikan dua bentuk lintasan yaitu lintasan lurus dan lintasan bergelombang *(HR-LR)*, dimana kedua lintasan ini memiliki ketinggian awal dan akhir yang sama. Pada media lintasan ini juga menjelaskan pemahaman tentang konsep usaha dan energi yang terjadi. Topik tentang usaha dan energi ini termasuk kedalam materi mekanika. Didalam ilmu mekanika membahas tentang gerak, seperti yang terjadi pada media lintasan *"HR-LR"* dimana, sebuah benda yang bermassa sama

dijatuhkan dari ketinggian yang sama dengan bentuk lintasan yang berbeda kemudian benda tersebut bergerak sesuai dengan lintasan yang dilewatinya. Pada media inilah peneliti mencoba membuat visualisasi yang memudahkan pemahaman konsep usaha dan energi kepada siswa-siswi dalam proses belajar. Dalam hal ini juga peneliti, mengharapkan bahwa media ini dapat dikembangkan dan layak digunakan dalam proses pembelajaran fisika yakni materi mekanika tentang usaha dan energi.

Dalam penelitian Meyrika Maharani,dkk (2017) pengembangan alat peraga pada materi usaha dan energi yang mampu melatihkan keterampilan proses sains siswa melalui model *inquiry discovery learning*. Model pengembangan yang digunakan peneliti ini yaitu model ADDIE. Tujuan dari pengembangan alat peraga ini yaitu untuk validasi kelayakan, kepraktisan aspek pengetahuan dan proses dan tujan terakhir dalam penelitian ini yaitu keefektifan alat peraga dalam materi usaha dan energi.

Berdasarkan penelitian dari Sony Yunior Erlangga dan Handoyo Saputro (2017) yaitu tentang *Mini Roller Coaster (Miroco)* untuk percobaan dalam menghitung percepatan ditinjau dari energi mekaniknya. Miroco sebagai media dalam menjelaskan konsep percepatan dan gaya gesek pada benda dengan memvariasi massa ditinjau dari energi mekanik. Alat ini dirancang agar dapat mengatasi miskonsepsi pada peserta didik dalam pokok bahasan usaha dan energi. Penelitian ini mengunakan metode ekperimen. Hasil dari penelitian ini bahwa besarnya massa benda mempengaruhi energi kinetik yang menyebabkan penurunan percepatan pada benda.

Pada penelitian yang dilakukan Rikardus Feribertus Nikat (2017) yaitu tentang profil kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi usaha dan energi . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik dalam memecahkan permasalahan fisika. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan teknik observasi dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah fisika peserta didik perlu ditumbuhkembangkan lagi melalui beberapa bantuan representasi seperti gambar, persamaan, grafik dan tabel, disamping guru sebagai fasilitator peserta didik melalui pembelajaran aktif.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh farida ariyani, dkk (2018) yaitu *Prototype of sliding whiteboard as physics learning media based on thinking processed review.* Penelitian ini membahas tentang desain papan tulis geser berdasarkan asimilasi pemikiran siswa dalam pemrosesan informasi yang ditulis di papan tulis. Hasil media papan tulis geser ini sebagai alternatife prototype yang juga disertai dengan modul dan cara penggunaannya. Media ini juga melalui proses validasi sehingga dapat diketahui apakah media baik atau tidak digunakan dalam proses pembelajaran.

Oleh karena itu, peneliti membuat pngembangkan media yang dapat membantu siswa lebih mudah memahami materi usaha energi dalam "Pengembangan Media Lintasan *"HR-LR"* pada Materi Usaha dan Energi.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Universitas Samudera dan dilakukan pada bulan Desember 2019. Metode penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D).Model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Model pengembangan 4D yang merupakan singkatan dari pendefinisian *(Define),* perancangan *(Design),* pengembangan *(Development),* dan penyebarluasan *(Dissemination)*. Pada metode penelitian pengembangan media lintasan *High Road-Low Road* pada materi usaha dan energi telah dilakukan hanya 3 tahapan saja dari model 4D tidak sampai tahap implementasi atau penyebarluasan *(Dissemination)*.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti pada media ini yaitu menggunakan instrument angket validasi .Instrument angket validasi yang peneliti gunakan yaitu instrument angket validasi ahli yang terdiri dari angket instrument validasi ahli media dan instrument angket validasi ahli materi.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan Skala Likert.Dalam Skala Likert, responden menentukan tingkat persetujuan mereka terhadap suatu

pernyataan dengan memilih satu dari pilihan yang tersedia. Disediakan lima pilihan skala seperti yang terdapat pada Tabel 1.Pedoman Skala Likert dan Tabel 2. Tingkat Pencapaian dan Kualitas Kelayakan.

Tabel 1. Pedoman Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	5	Sangat baik
2.	4	Baik
3.	3	Cukup baik
4.	2	Kurang baik
5.	1	Tidak baik

Sumber : Riduwan,2010

Tabel 2. Tingkat Pencapaian dan Kualitas Kelayakan

Tingkat Pencapaian	Kualitas	Kriteria
81-100%	Sangat Baik	Media / materi sangat layak digunakan dalam pembelajaran
61-80%	Baik	Media / materi layak digunakan dalam pembelajaran
41-60%	Cukup baik	Media / materi cukup layak digunakan dalam pembelajaran
21-40%	Kurang baik	Media / materi kurang layak digunakan dalam pembelajaran
< 21%	Tidak baik	Media / materi tidak layak digunakan dalam pembelajaran

Sumber : Riduwan,2010

Perancangan media lintasan *(HR-LR)* pada materi usaha dan energi yaitu:

- Alat yang digunakan seperti pemotong kayu, pemotong batangan aluminium, amlpas, dan meteran
- Bahan yang digunakan yaitu kayu, batangan aluminium, baut, cat dan guli sebagai benda yang akan bergerak dia lintasan.
- Kemudian pembuatan kayu / papan yang digunakan diukir sesuai dengan bentuk lintasan yang diinginkan, terdapat dua bentuk lintasan yaitu lintasan lurus dan lintasan bergelombang. Selanjutnya bengkokkan batangan aluminium sesuai dengan bentuk kayu/papan yang telah di bentuk, seperti pada gambar dibawah ini.



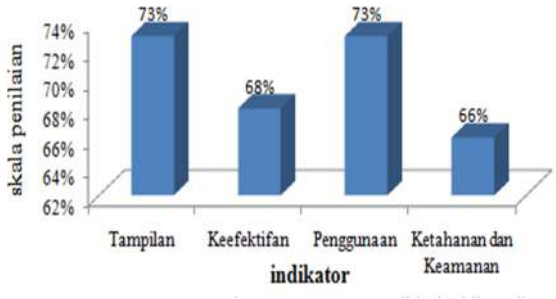
Gambar 1. Lintasan *"HR-LR"*

- Setelah lintasan telah terbentuk, kemudian diuji coba dengan menggunakan kelereng yang dijatuhkan dari ujung lintasan dan melihat kelereng bergerak melewati lintasan *"HR-LR"*.
- Setelah uji coba, selanjutnya penyusunan modul pembelajaran atau bahan ajar terkait dengan materi usaha dan energi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Diagram Hasil Validasi Media

Berdasarkan hasil dari table persentase validasi ahli media, maka diagram hasil validasi media sebagai berikut:



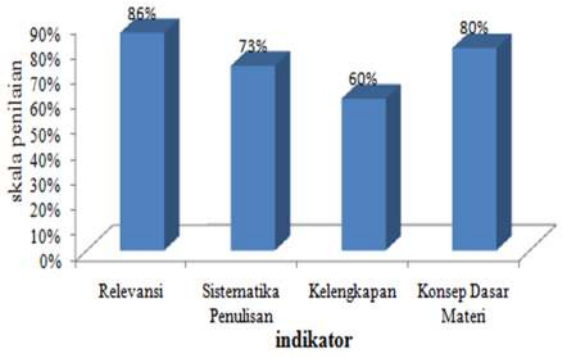
Gambar 2. Diagram Validasi Media

Hasil validasi media yang telah dilakukan oleh validator ahli media untuk melihat persentase kelayakan media lintasan *"HR-LR"* pada materi usaha dan energi ini yaitu memiliki 4 aspek yang dinilai yaitu aspek tampilan, keefektifan, penggunaan, serta ketahanan dan keamanan media dimana masing-masing aspek tersebut memiliki beberapa indikator penilaian. Hasil persentase data dari validasi media pada aspek tampilan mendapat nilai 73% yang memiliki kriteria (baik), pada aspek keefektifan mendapat nilai 68% yang memiliki kriteria (baik), pada aspek penggunaan mendapat nilai 73% yang memiliki kriteria (baik), serta pada aspek ketahanan dan keamanan mendapat nilai 66% yang memiliki criteria (baik).

Hasil secara keseluruhan terhadap validasi media adalah sebesar 70 % yang berarti bahwa media ini baik/layak digunakan dalam media pembelajaran disekolah.

2. Diagram Hasil Validasi Materi

Berdasarkan hasil dari persentase validasi ahli materi, maka diagram hasil validasi materi sebagai berikut:



Gambar 3.Diagram Validasi Materi

Untuk hasil validasi materi persentase kelayakan media lintasan *"HR-LR"* pada materi usaha dan energi ini yaitu memiliki 4 aspek yang dinilai yaitu aspek relevansi, sistematika penulisan, kelengkapan, serta konsep dasar materi media dimana masing-masing aspek tersebut memiliki beberapa indikator penilaian. Hasil persentase data dari validasi media pada aspek relevansi mendapat nilai 86% yang memiliki kriteria (sangat baik), pada aspek sistematika penulisan mendapat nilai 73% yang memiliki kriteria (baik), pada aspek kelengkapan mendapat nilai 60% yang memiliki kriteria (baik), serta pada aspek konsep dasar materi mendapat nilai 80% yang memiliki kriteria (baik).

Secara keseluruhan hasil validasi terhadap media lintasan *"HR-LR"* pada materi usaha dan energi ini adalah sebesar 76% yang berarti bahwa materi dalam media ini baik/layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

D. KESIMPULAN

Dari penelitian pengembangan media lintasan *"HR-LR"* pada meteri usaha dan energi dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Media pembelajaran pada materi usaha dan energi ini dapat dikembangakan menggunakan lintasan *"HR-LR"* dalam proses pembelajaran yang terapkan disekolah.
2. Dari hasil validasi yang dilakukan media lintasan *"HR-LR"* pada materi usaha dan energi baik/layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
3. Persentase kelayakan media sebesar 76% yang memiliki kriteria baik atau layak untuk digunakantanpa perlu revisi.
4. Media lintasan *"HR-LR"* ini dirancang menggunkan bahan yang sederhana dan mudah didapat. Hanya saja dalam proses pembentukannya memerlukan alat yang sesuai.

E. DAFTAR PUSTAKA

D.Ariwibowo. dan Desmira. (2016). *Pengembangan Aplikasi Simulasi Perhitungan Energi Mekanik Berdasarkan Hukum Kekekalan Energi Dalam Proses Belajar Siswa*. Jurnal PROSISKO Vol. 3 No. 1.

Erlangga, S. Y., & Saputro, H. (2018). *Mini Roller Coaster (Miroco) Sebagai Media untuk Menghitung Percepatan Ditinjau dari Energi Mekanik.* Risalah Fisika. 2(2). 29-33.

Hanafi 2017 *Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan* Jurnal Kajian Keislaman. 4 (2). 129-150

Marthen B. Jesajas, Ferdy S. Rondonuwu,Wahyu H. Kristiyanto,.(2018). *Prototype of sliding whiteboard as physics learning media based on thinking processed review. journal of Science and Science Education.* 2 (1). 7–11

Parmin, Shanti Septiana, Rahma Diani, and Rumadani Sagala .(2018). *Temperature and Heat Learning Through SSCS Model withScaffolding : Impact on Students ' Critical Thinking Ability*. Journal for the Education of Gifted Young 6 (3).

Setiyani, A., Kristianto, W.H., Rondonuwu, F.S,. (2019). *Development of Motion Learning Media and Energy Conservation Law Through Coaster Tracks Based on Logger Pro Analysis* Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia.

Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung : Alfabeta.

Suminto.(2016). *Efektivitas Model Pembelajaran Open Ended Dengan Media Power Poin Pada Materi*. 2 (1).

Diterbitkan Oleh:

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra

Jln. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Kota Langsa, Aceh - 24416 - Indonesia