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).