

# Pengembangan Alat Peraga Pengatur Arus Beban Berbasis *Triac* pada Materi Listrik Dinamis

Lisa Nika Silviati<sup>1)</sup>, Yusro Al Hakim<sup>2)</sup>, Ashari<sup>3)</sup>

Program Studi Pendidikan Fisika  
Universitas Muhammadiyah Purworejo  
Jl. K.H.A Dahlan3, Purworejo 54111

email: [lisanikasiviati@gmail.com](mailto:lisanikasiviati@gmail.com)<sup>1)</sup>, [hakim\\_2014@mail.ugm.ac.id](mailto:hakim_2014@mail.ugm.ac.id)<sup>2)</sup>, [azha\\_ump60@yahoo.com](mailto:azha_ump60@yahoo.com)<sup>3)</sup>

**Intisari** -Telah dilakukan penelitian pengembangan Alat Peraga Pengatur Arus Beban Berbasis *Triac* Pada Materi Listrik Dinamis. Jenis penelitian yang digunakan yaitu pengembangan yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yaitu Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah Kutoarjo. Validasi alat peraga pengatur arus beban dari 2 validator mendapatkan hasil Reliabel. Respon guru fisika terhadap alat peraga dan buku panduan mendapatkan persentase 75%. Respon peserta didik terhadap alat peraga dan buku panduan mendapatkan persentase 86%. Dengan demikian alat peraga pengatur arus beban berbasis *Triac* layak digunakan dalam pembelajaran fisika SMA/MA Kelas X.

**Kata kunci:** Pengembangan, Alat Peraga, *Triac*, Listrik Dinamis

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara [1]. Kualitas pendidikan sangat penting bagi peserta didik untuk dapat mengembangkan dirinya. Pendidik atau seorang guru berperan dalam membimbing dan mendidik peserta didik. Oleh karena itu seorang peserta didik harus berusaha secara aktif untuk mengembangkan dirinya dengan bimbingan pendidik.

Fisika adalah mata pelajaran yang banyak menuntut intelegualitas yang relatif tinggi sehingga sebagian peserta didik kesulitan mempelajarinya. Keadaan yang demikian ini diperparah dengan penggunaan metode pembelajaran yang tidak tepat. Pendekatan dalam pembelajaran fisika yang sering dilakukan pendidik hanya dengan mengajar konsep-konsep fisika dalam bentuk kumpulan definisi maupun rumus. Pendekatan tersebut menyebabkan peserta didik berusaha memahami konsep hanya dengan menghafalnya dan kurang mampu menggunakan konsep tersebut.

Kegiatan praktikum atau yang disebut kegiatan laboratorium merupakan kegiatan pengalaman belajar yang memungkinkan bagi peserta didik berinteraksi dengan material sampai observasi pada suatu kejadian, juga bisa membantu guru mengasah kemampuan penguasaan materi peserta didik, melihat ketrampilan proses pada saat kegiatan praktikum berlangsung dan juga dapat

mengoptimalkan fungsi seluruh panca indra peserta didik. Sehingga peserta didik dapat paham secara teori maupun secara praktikum.

Berdasarkan hasil observasi pada wawancara yang peneliti lakukan di SMA Muhammadiyah Kutoarjo, di sekolah tersebut jarang melakukan praktikum terutama fisika karena keterbatasan waktudanalat. Praktikum listrik dinamis menggunakan alat peraga pengatur arus beban bisa digunakan sebagai media tambahandalamkegiatan belajar mengajar. Berdasarkan hal-hal yang telah dijabarkan sebelumnya peneliti tertarik melaksanakan penelitian tentang pengembangan alat peraga pengatur arus beban dengan sistem *Triac* pada materi listrik dinamis.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang bisa dijadikan perantara untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, minat, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada peserta didik. Dan dapat mempermudah proses belajar-mengajar, untuk meningkatkan efisiensi belajar-mengajar, untuk membantu konsentrasi peserta didik dan lain-lain.

### B. Alat Peraga

Alat peraga merupakanseperangkat alat bantu yang disusun secara sengaja untuk membantu menanamkan atau

mengembangkan konsep, fakta, dan prinsip dalam pembelajaran dengan tujuan untuk membantu guru agar proses pembelajaran lebih efektif dan juga perlu adanya sebuah uji kelayakan untuk setiap alat yang diciptakan ataupun dikembangkan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk berdasarkan pada kriteria tertentu yang telah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

### C. Alat ukur yang digunakan dalam praktikum pengatur arus beban

#### 1. Amperemeter

Amperemeter adalah alat untuk mengukur kuat arus listrik, dan voltmeter untuk mengukur beda potensial atau tegangan. Bagian terpenting dari alat ukur amperemeter adalah galvanometer, yang berupa jarum penunjuk pada suatu skala tertentu.

#### 2. Voltmeter

Voltmeter merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur tegangan listrik dan beda potensial listrik antara dua titik pada suatu rangkaian listrik yang dialiri oleh arus listrik. Pada voltmeter biasanya ditemukan tulisan voltmeter (V), milivoltmeter (mV), mikrovoltmeter, dan kilovolt (kV).

#### 3. Multimeter

Multimeter atau multitester adalah alat pengukur listrik yang dikenal dengan VOM [Volt - Ohm meter] yang dapat mengukur tegangan (voltmeter), hambatan (ohm meter), maupun arus (amperemeter). Ada dua jenis multimeter yaitu multimeter digital dan multimeter analog.

### D. LISTRIK DINAMIS

Arus listrik didefinisikan sebagai aliran muatan listrik melalui sebuah konduktor. Arus ini bergerak dari potensial tinggi ke potensial rendah, dari kutub positif ke kutub negatif, dari anoda ke katoda. Tegangan listrik adalah perbedaan potensial listrik antara dua titik dalam rangkaian listrik, dan dinyatakan dalam satuan volt.

Hukum Ohm adalah suatu pernyataan bahwa besar arus listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar selalu berbanding lurus dengan beda potensial yang diterapkan kepadanya. Sebuah benda penghantar dikatakan mematuhi hukum Ohm apabila nilai resistansinya tidak bergantung terhadap besar dan polaritas beda potensial yang dikenakan kepadanya. Walaupun pernyataan ini tidak selalu berlaku untuk semua jenis penghantar,

namun istilah "hukum" tetap digunakan dengan alasan sejarah.

Secara matematis hukum Ohm yaitu:

$$V = IR \quad (1)$$

Secara umum daya didefinisikan sebagai perubahan energi yang mengalir tiap satuan waktu. Satuan daya listrik adalah joule/sekon atau *J/s*. Satuan ini diberi nama khusus, yaitu watt (*W*) Besar daya listrik (*P*) bergantung pada besar tegangan (*V*) dan kuat arus (*I*) sesuai persamaan:

$$P = VI \quad (2)$$

Dengan mengingat Hukum Ohm, dimana  $V = IR$ , diperoleh

$$P = I^2 R \quad (3)$$

Atau, dengan mengingat  $I = V/R$ , daya listrik dapat dinyatakan sebagai

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (4)$$

### E. Triac

Triode untuk arus bolak balik (*Triode for Alternating Current*) yang dalam kehidupan sehari-hari disebut *Triac*, merupakan sebuah komponen elektronik yang kira-kira ekuivalen dengan dua *Silicon Controlled Rectifier* (SCR) yang disambungkan bersama. Sehingga *Triac* dapat mengalirkan arus dalam 2 arah dari Anoda menuju Katoda dan sebaliknya dari Katoda menuju Anoda.

### F. Rangkaian Pengatur Arus Beban

Rangkaian pengatur arus beban yang dimaksud dalam penelitian ini berfungsi untuk mengatur arus yang masuk ke rangkaian menggunakan *Triac*, *Potensiometer*, dan *Diac* sebagai komponen utama.

## III. METODE PENELITIAN

Desain penelitian pengembangan alat peraga ini diadaptasi dari model pengembangan ADDIE yang pernah dikembangkan oleh Dick dan Carey (1996). Penggunaan model pengembangan ADDIE didalam penelitian ini dengan pertimbangan bahwa langkah-langkah desain sederhana dan sistematis.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah Kutoarjo. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan april 2017 sampai dengan selesai. Dalam penelitian ini subyek penelitian adalah peserta didik kelas X SMA

Muhammadiyah Kutoarjo tahun pelajaran 2016/2017 yang berjumlah 20 peserta didik.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

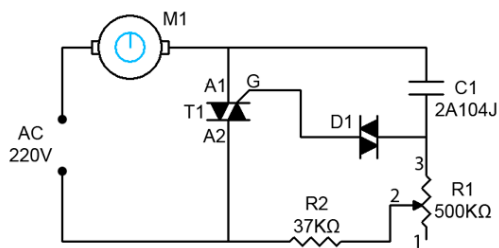
##### A. Hasil Penelitian

##### 1. Tahap Pendahuluan

Pada tahap ini, langkah yang digunakan yaitu studi lapangan dan studi pustaka. Pada tahap studi lapangan dilakukan observasi dan wawancara untuk mengetahui potensi dan masalah yang ada. Sebelum membuat alat peraga pengatur arus beban, peneliti melakukan studi pustaka. Studi pustaka dilakukan dengan melakukan kajian terhadap pembuatan alat peraga pengatur arus beban.

##### 2. Tahap Pembuatan Alat

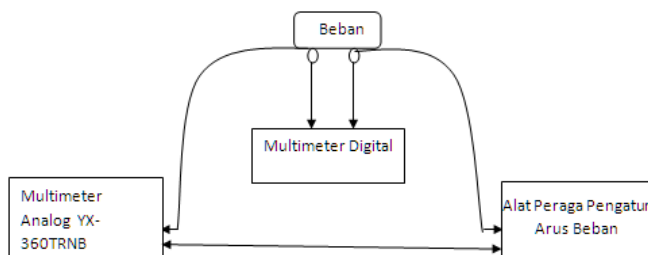
Pembuatan alat peraga pengatur arus beban dibuat dengan mengacu pada desain alat pada gambar sebelumnya, alat peraga pengatur arus beban yang dibuat melibatkan sejumlah alat dan bahan. Adapun alat yang digunakan meliputi: *Triac*, *Diac*, *Potensiometer*, Kapasitor, kabel, *stop contact* dan Resistor.



Gambar 1. Rangkaian alat peraga Pengatur Arus Beban

##### 3. Tahap Penyusunan Rangkaian Alat Peraga pada Praktikum Listrik Dinamis

Penyusunan rangkaian alat peraga pengatur arus beban pada praktikum listrik dinamis, menggunakan alat yang ada di laboratorium yaitu : 2 multimeter, papan, penjepit buaya, kabel, lampu pijar dan juga aliran listrik.



Gambar 2. Rangkaian Praktikum Listrik Dinamis

#### 4. Tahap Pengambilan Data Alat Peraga

Tabel 1. Data Hasil Uji Alat Peraga Pengatur Arus Beban

No.	[A]	[Ω]	[V]	Indikator	[W]
1	0,022	896,9	20	Redup	0,45
2	0,031	1278	40	Redup	1,25
3	0,037	1503	55	Redup	2,01
4	0,039	1550	60	Redup	2,32
5	0,051	1359	70	Agak terang	3,61
6	0,055	1460	80	Agak Terang	4,38
7	0,059	1523	90	Terang	5,32
8	0,065	1608	105	Terang	6,856 5
9	0,072	1662	120	Terang	8,664
10	0,083	1561	130	Terang	10,8

##### 5. Hasil Kelayakan Alat Peraga Pengatur Arus dan Buku Panduan

Data hasil validasi alat peraga pengatur arus beban dan buku panduan dari dua validator yaitu dosen dan guru fisika sebagai ahli.

Tabel 2. Data Hasil Kelayakan Alat Peraga pengatur arus dan buku panduan

No.	Aspek	Rerata Skor	Reliabilitas
1	Ketahanan Alat	8	88%
2	Keakuratan Alat	8	88%
3	Efisiensi Alat	9	78%
4	Estetika	2,5	80%
5	Keamanan	5	80%
6	Kotak Kit	5,5	91%
7	Keterkaitan dengan Bahan Ajar	4,5	89%
8	Nilai Pendidikan	5,5	91%
9	Keefektifan Alat	3	100%

Tabel 3. Data Hasil Kelayakan Alat Peraga Pengatur Arus dan Buku Panduan

No	Aspek	Rerata Skor	Reliabilitas
1	Kualitas perancangan dan unjuk kerja	10	90%
2	Komunikatif	6,5	92%
3	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	2,5	80%

4	Kelayakan isi	8	88%
5	Kelayakan Penyajian	8	88%
6	Kelayakan bahasa	10	80%

**6. Respon Peserta Didik Terhadap Alat Peraga Pengatur Arus Beban dan Buku Panduan**

**Tabel 4.** Respon Peserta Didik Menggunakan Alat Peraga Pengatur Arus Beban

No.	Aspek \	Skor
1	Kelayakan isi dan tujuan	274
2	Teknis	275

**Tabel 5.** Respon Peserta Didik Terhadap Buku Panduan

No.	Aspek	Skor
1	Kelayakan isi dan tujuan	203
2	Kebahasaan	275

**7. Hasil Penilaian guru Terhadap alat Peraga Pengatur Arus Beban dan Buku Panduan**

**Tabel 17.** Hasil penilaian guru terhadap alat peraga

No.	Aspek	Skor
1	keterkaitan dengan bahan ajar	5
2	Pendidikan	3
3	ketahanan alat	9
4	keakuratan alat	5
5	efisiensi alat	3
6	Keamanan	6
7	Estetika	3
8	Teknis	6
9	kotak kit	3

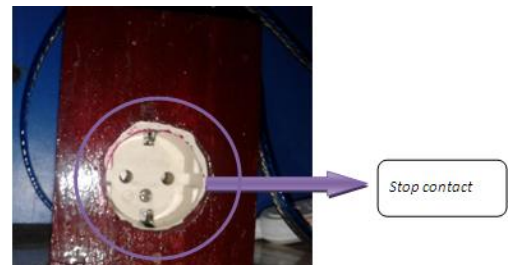
**Tabel 18.** Hasil penilaian guru terhadap buku panduan

No	Aspek	Skor
1	kelayakan isi	9
2	kelayakan penyajian	9
3	kelayakan bahasa	12

**B. Pembahasan**

**1. Hasil Pengembangan Alat Peraga Pengatur Arus Beban**

Peneliti membuat alat peraga pengatur arus beban sesuai dengan rangkaian yang telah didesain, lama pengerjaan kurang lebih 2 minggu.



**Gambar 2.** Alat Peraga Pengatur Arus Beban Tampak Belakang



**Gambar 3.** Alat Peraga Pengatur Arus Beban Tampak Depan

**2. Hasil Penyusunan Rangkaian Alat Peraga Pengatur Arus Beban pada Praktikum Listrik Dinamis**

Setelah alat peraga pengatur arus beban selesai dibuat, selanjutnya peneliti membuat rangkaian untuk praktikum listrik dinamis.



**Gambar 4.** Rangkaian Percobaan pada Praktikum Listrik Dinamis

**3. Hasil Pengambilan Data Alat Peraga**

Hasil pengambilan data alat peraga pengatur arus beban didapatkan hasil yaitu, pada indikator lampu redup dialiri arus sebesar 0,0223A - 0,0387A,

pada tegangan 20V - 60V dan juga pada daya 0,446W – 2,322W, pada indikator lampu agak terang dialiri arus sebesar 0,0515A - 0,0548A, tegangan 70V – 80V dan juga pada daya 3,605W – 4,384W, dan pada indikator lampu agak terang dialiri arus sebesar 0,0591A - 0,0833A, pada tegangan 90V – 130V dan juga pada daya 5,319W – 10, 829W.

#### 4. Hasil Validasi Kelayakan Alat Peraga Pengatur Arus Beban dan Buku Panduan

Berdasarkan analisis data validasi oleh dosen ahli Alat Peraga Pengatur Arus Beban dan panduan mendapatkan skor rerata 2,30 dengan kategori cukup baik. Hasil validasi oleh guru fisika hasil validasi Alat Peraga Pengatur Arus Beban dan panduan mendapatkan skor rerata 3,00 dengan kategori baik. Sehingga nilai yang diperoleh 2,65 dan termasuk kategori baik.

#### 5. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Buku Panduan dan Alat Peraga

Keseluruhan aspek pada respon peserta didik menggunakan alat peraga dan buku panduan mendapatkan persentase lebih dari 85%, dapat disimpulkan bahwa respon peserta didik menggunakan alat peraga pengatur arus beban dan buku panduan pada saat praktikum listrik dinamis adalah sangat baik.

#### 6. Hasil respon Guru Fisika Terhadap Alat Peraga dan Buku Panduan

Keseluruhan aspek pada respon guru fisika mengamati peserta didik melakukan praktikum listrik dinamis mendapatkan persentase 75%, dapat disimpulkan bahwa respon guru terhadap alat peraga pengatur arus beban dan buku panduan adalah cukup.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat peraga pengatur arus beban layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika.
2. Berdasarkan validasi kelayakan alat peraga oleh dosen ahli dan respon guru fisika kelas XA terhadap alat peraga dengan nilai baik dan layak digunakan dalam pembelajaran.
3. Respon peserta didik kelas XA SMA Muhammadiyah Kutoarjo terhadap alat peraga dengan keseluruhan aspek mendapatkan nilai sangat baik.

## DAFTAR PUSTAKA

### Artikel Jurnal

- [1] Depdiknas. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- [2] Suradi, Muhammad Syahrir, Habiba. 2011. *Sistem pengontrolan Kecepatan Motor AC Dengan Menggunakan Triac*. Universitas Islam Makassar, [www.iltekuiim.org](http://www.iltekuiim.org) diakses pada tanggal 20 september 2016

### Buku

- [3] Malvino, Albert. 2013. *Prinsip-prinsip Elektronika* (Terjemahan Joko Santoso). Jakarta: Salemba Teknik. (Buku asli diterbitkan tahun 1989).

### Internet

- [4] Sutrisno. 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. Diunduh pada tanggal 1 Desember 2015.
- [5] Departemen Fisika ITB. [ebook.sma1-slo.sch.id](http://ebook.sma1-slo.sch.id). Diunduh pada tanggal 22 November 2016.