

# Pengembangan alat praktikum rangkaian listrik arus searah di kelas XII SMA

A Efendi<sup>1, a</sup>, F Bakri<sup>1</sup>, dan E Budi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Pendidikan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Kampus A UNJ, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur, Indonesia

<sup>a</sup>efendisika@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat praktikum rangkaian listrik arus searah untuk pembelajaran keterampilan proses sains di Kelas XII SMA. Alat praktikum ini digunakan sebagai media pembelajaran fisika SMA untuk menganalisis berbagai rangkaian pada rangkaian listrik arus searah (*DC*). Alat praktikum ini dilengkapi dengan buku petunjuk penggunaan dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan dengan model *ADDIE* (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Alat praktikum rangkaian listrik arus searah dikembangkan dan di validasi oleh para ahli (ahli materi dan media pembelajaran), guru fisika, dan peserta didik. Instrumen validasi berupa kuesioner dengan 5 skala *Likert* dengan cakupan aspek yang ditinjau: aspek isi dan konsep materi; kesesuaian media dengan materi pembelajaran, efisiensi, keakuratan, estetika dan keamanan penggunaan alat praktikum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat praktikum listrik arus searah mendapat nilai keseluruhan pada aspek materi sebesar 94,56% dengan interpretasi sangat baik. Alat praktikum mendapat nilai keseluruhan pada aspek media sebesar 73,4% dengan interpretasi baik. Alat praktikum mendapat nilai keseluruhan 82% oleh guru dan 86% oleh siswa dengan interpretasi sangat baik. Alat praktikum rangkaian listrik arus searah juga mendapat nilai *gain* ternormalisasi sebesar 0,3. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan siswa setelah melaksanakan praktikum dengan set praktikum rangkaian arus searah dengan interpretasi sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat praktikum rangkaian listrik arus searah yang dikembangkan layak dan diterima sebagai alat praktikum di SMA.

## 1. Pendahuluan

Menurut data statistik Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, rata-rata nilai ujian nasional pada tahun 2018 untuk mata pelajaran fisika dalam cakupan nasional adalah 43,67. Angka tersebut menunjukkan bahwa penilaian fisika nasional dikategorikan kurang. Data rerata nilai ujian nasional secara keseluruhan mengalami tren negatif sejak tahun ajaran 2014/2015 hingga tahun ajaran 2017/2018. Hal ini menjadi evaluasi ke berbagai stakeholder seluruh Indonesia [1].

Berdasarkan Permendikbud nomor 22 Tahun 2016 proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Untuk



**SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2019**  
“Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika dan Pembelajarannya”  
Surabaya, 19 Oktober 2019



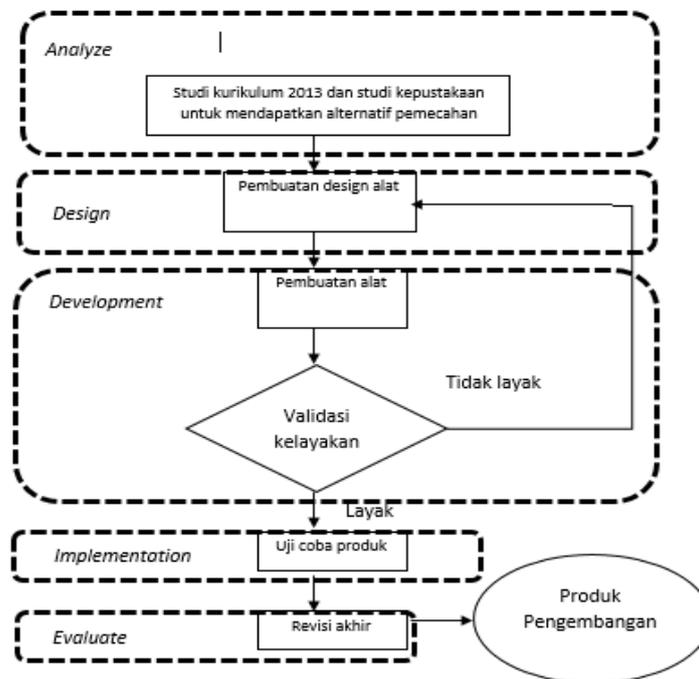
itu setiap satuan pendidikan melakukan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran serta penilaian proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ketercapaian kompetensi lulusan [2].

Menurut Tami dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Miskonsepsi Siswa SMK pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik, ada 66,01% siswa yang mengalami miskonsepsi dimana 25,24% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep arus listrik dan beda potensial, 17,47% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep hambatan dan rangkaian hambatan listrik, 9,7% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep analisis rangkaian sederhana, 8,73% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep hukum ohm dan 4,85% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep Hukum Kirchoff [3]. Hambatan-hambatan utama yang dialami guru dalam menyelenggarakan praktikum adalah ketersediaan peralatan laboratorium yang terbatas, peralatan yang ada sudah banyak yang rusak, jam mengajar guru yang padat, dan praktikum membutuhkan waktu lama [4]. Sumber belajar yang memberikan pengalaman belajar yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah, dapat memicu terjadinya miskonsepsi pada siswa [5]. Namun demikian, ada beberapa studi yang berhasil memperbaiki miskonsepsi pada siswa dengan menggunakan berbagai strategi pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian Lestari bahwa model pembelajaran langsung berbasis praktikum berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan keterampilan proses sains siswa mencapai kategori baik [6], sehingga perlu adanya adanya alat praktikum untuk menunjang model pembelajaran langsung berbasis praktikum. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di sekolah, guru melaksanakan praktikum dengan menggunakan *protoboard* untuk merangkai komponen yang sesuai dengan sub materi listrik arus searah. Hal ini membuat kegiatan praktikum membutuhkan waktu yang lama untuk melakukan bongkar pasang komponen rangkaian yang dibutuhkan. Selain itu, keterpasangan alat mempengaruhi hasil dari praktikum dan akan membuat miskonsepsi kepada siswa. Oleh karena itu dibutuhkan bentuk rangkaian yang seragam dan dapat menampilkan beberapa jenis praktikum rangkaian listrik arus searah sehingga memudahkan siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Dengan adanya alat praktikum dengan bentuk rangkaian yang seragam, diharapkan siswa dapat mempersingkat waktu untuk melaksanakan beberapa praktikum. Sehingga pada saat pembelajaran siswa lebih leluasa untuk melaksanakan pengamatan, pengambilan data, pengolahan data dan menyimpulkan hasil percobaan serta dapat mempresentasikan hasil praktikum yang telah dilaksanakan.

Melihat fakta-fakta tersebut maka perlu adanya penelitian yang terstruktur untuk mengembangkan alat praktikum rangkaian listrik arus searah yang layak untuk memenuhi kebutuhan yang dituntut dalam kurikulum 2013.

## **2. Metode**

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, dengan tahap *Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Produk yang dimaksud dalam penelitian pengembangan ini adalah alat praktikum rangkaian listrik arus searah untuk pembelajaran fisika materi listrik arus searah kelas XII SMA. Berikut adalah tahap-tahap pengembangan dalam penelitian ini:



**Gambar 1.** Alur penelitian pengembangan alat praktikum.

Hal-hal yang dilakukan pada tahap *analyze* adalah menelaah kurikulum 2013 untuk mengidentifikasi jenis praktikum yang diperlukan. Proses ini dilakukan melalui: a) menentukan kompetensi inti dan kompetensi dasar; b) membuat indikator yang sesuai kompetensi inti dan kompetensi dasar; c) mempelajari tuntutan dari kompetensi dasar. Adapun pengguna alat praktikum rangkaian listrik arus searah adalah siswa-siswi SMA kelas XII dari jurusan MIPA (Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) dan guru Fisika SMA yang mengajar di kelas XII. Alat praktikum rangkaian listrik arus searah dapat digunakan di dalam ruang kelas maupun di laboratorium sebagai pembelajaran dalam kegiatan praktikum peserta didik maupun sebagai alat peraga demonstrasi guru. Fasilitas dan sumber daya listrik dibutuhkan untuk mendukung kinerja alat praktikum rangkaian listrik arus searah.

Pada tahap *design*, dimulai dari menentukan material yang akan dibuat dan membuat gambar atau skema alat praktikum rangkaian listrik arus searah. Selain itu dilakukan penyusunan meliputi pembuatan buku panduan alat dan lembar kegiatan siswa (LKS). Buku panduan berisikan informasi komponen alat dan termasuk instruksi kerja operasional peralatan. LKS berisikan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk melaksanakan kegiatan Praktikum Rangkaian Listrik Arus Searah.

Pada tahap *development*, dilakukan perakitan alat praktikum listrik arus searah. Pada setiap jalur rangkaian listrik diberikan saklar yang berfungsi untuk tempat mengatur arus listrik yang melewati jalur tersebut. Setiap lampu diberikan pin untuk tempat mengukur tegangan yang dihasilkan oleh lampu. Pada rangkaian Jembatan Wheatstone diberikan pin untuk memasang 3 buah resistor sesuai dengan pola yang dibuat. Berikut ini adalah alat hasil pengembangan:



**Gambar 2.** Alat praktikum rangkaian listrik arus searah.

Pada tahap *implementation*, dilakukan pengambilan data dari hasil praktikum. Setelah melaksanakan percobaan, data yang diperoleh akan diolah dalam bentuk grafik, kemudian membandingkan hasil data dengan teori yang ada. Setelah alat praktikum telah dibuat maka untuk mengetahui kelayakan alat praktikum tersebut terlebih dahulu divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Setelah ahli materi dan media melakukan penilaian dan memberikan masukan sebagai revisi atau perbaikan maka media tersebut diimplementasikan ke pengguna (siswa). Validasi media berupa angket atau kuesioner dengan menggunakan skala Likert.

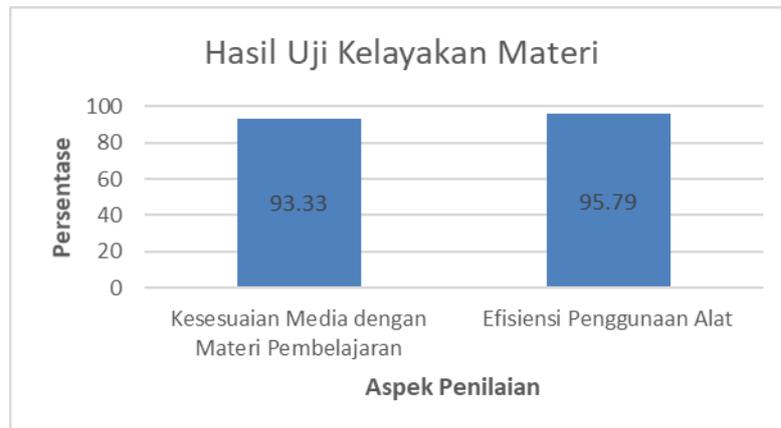
Pada tahap *evaluate*, dilakukan penyempurnaan atau revisi akhir alat praktikum rangkaian arus searah didasarkan pada masukan, saran dan pendapat dari hasil uji coba yang telah dilakukan sebelumnya. Dari tahap penelitian pengembangan yang telah dilakukan akan menghasilkan sebuah produk alat praktikum rangkaian listrik arus searah dengan segala perlengkapannya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Produk yang dikembangkan berupa alat praktikum rangkaian listrik arus searah. Terdapat empat percobaan yang dapat dilakukan dengan alat praktikum ini yaitu rangkaian hambatan seri, hambatan paralel, rangkaian Hukum II Kirchoff dan rangkaian Jembatan Wheatstone

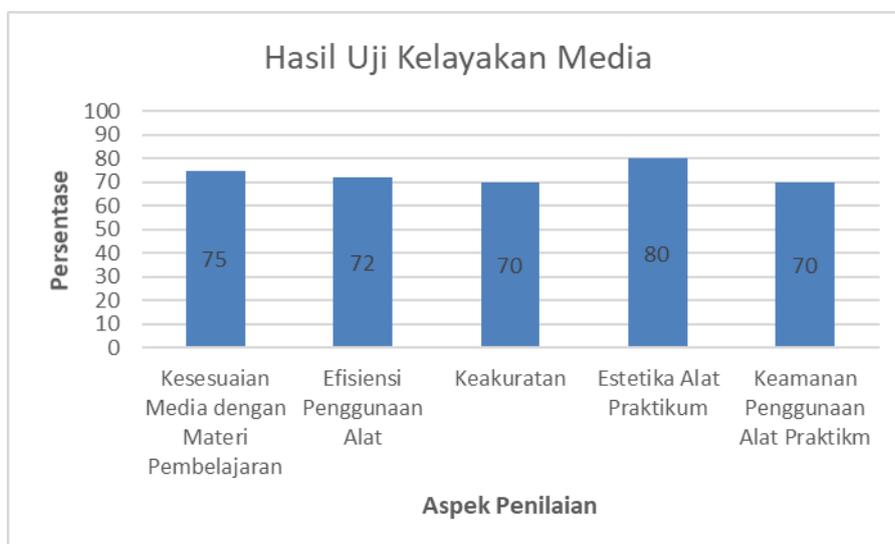
Pada uji validasi yang dilakukan bahwa alat praktikum rangkaian arus searah berkaitan dengan kesesuaian dari kompetensi dasar dalam kurikulum 2013. Disamping itu, alat praktikum rangkaian arus searah dapat menarik perhatian siswa saat digunakan dalam proses pembelajaran. Alat praktikum rangkaian arus searah dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung dan lebih konkrit kepada siswa. Alat praktikum dapat mengatasi miskonsepsi pada rangkaian seri dan paralel. Hal tersebut dapat ditunjukkan dari perbedaan nyala dari lampu yang ditampilkan serta dapat mengetahui arus dan tegangan dari masing-masing komponen tiap rangkaian.

Berdasarkan validasi materi, ke dua aspek penilaian yaitu kesesuaian isi dan kesesuaian konsep memperoleh tingkat penilaian yang sangat baik yaitu berada pada rentang interpretasi skor 81-100% dengan skor rata-rata aspek 94,56%. Alat praktikum rangkaian listrik arus searah dapat digunakan dalam pembelajaran konsep-konsep pada Kompetensi Dasar 3.1 tentang rangkaian listrik arus searah. Set praktikum rangkaian listrik arus searah juga dapat menunjukkan pengaruh nilai hambatan terhadap arus yang melalui lampu LED pada rangkaian Jembatan Wheatstone. Berikut adalah grafik penilaian ahli materi:



**Gambar 3.** Grafik hasil uji kelayakan materi.

Berdasarkan validasi ahli media, alat praktikum rangkaian arus searah memperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 73,4%. Berdasarkan skala Likert diperoleh penilaian bahwa alat praktikum rangkaian arus searah ditinjau dari segi isi media dan desain menurut ahli media dinilai baik. Set praktikum rangkaian listrik arus searah dapat menunjukkan pengaruh nilai hambatan terhadap arus pada tegangan tetap pada rangkaian seri sehingga media sesuai dengan materi pembelajaran. Alat peraga juga efisien dalam penggunaannya karena alat praktikum rangkaian arus searah dapat digunakan dalam praktikum secara berkelompok. Alat praktikum juga dilengkapi dengan box penyimpanan sehingga dapat memenuhi unsur keamanan. Berikut adalah grafik penilaian oleh ahli media:



**Gambar 4.** Grafik hasil uji kelayakan media.

Dalam penelitian ini juga dilakukan uji efektivitas guna menguji peningkatan pengetahuan siswa. Perhitungan untuk memperoleh informasi terjadi tidaknya peningkatan pengetahuan siswa, dilakukan dengan uji *gain* ternormalisasi. Syarat uji *gain* ternormalisasi ialah data harus berdistribusi normal sehingga dilakukan uji normalitas terlebih dahulu dan diperoleh nilai *pre-test* dan *post-test* bernilai normal. Soal *pre-test* dan *post-test* memiliki indikator dan tingkat kesulitan yang sama sehingga dapat menggambarkan terjadi perubahan atau tidak pengetahuan siswa sebelum dan setelah membaca buku yang dikembangkan. Dengan uji efektivitas, diperoleh rata-rata nilai *pre-test* sebesar 55,47 dari skala tertinggi 100 dengan nilai terendah sebesar 12,5 dan tertinggi 87,5. Sedangkan nilai *post-test* diperoleh rata-rata nilai sebesar 69,14 dengan nilai terendah 37,5 dan tertinggi 93,75. Dari data yang diperoleh,



**SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2019**  
“Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika dan Pembelajarannya”  
Surabaya, 19 Oktober 2019



ada selisih rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* sebesar 13,67 dengan rata-rata nilai *post-test* lebih besar dibandingkan rata-rata nilai *pre-test*. Secara rata-rata keseluruhan terjadi peningkatan pengetahuan, diperoleh rata-rata skor sebesar 0,30. Hasil tersebut menyatakan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan siswa setelah melaksanakan Praktikum dengan Set Praktikum Rangkaian Arus Searah dengan interpretasi sedang.

Sebagian besar siswa merasa lebih antusias dan tertarik belajar dengan menggunakan alat praktikum yang dikembangkan. Selain itu, penggunaan alat praktikum rangkaian arus searah membuat siswa untuk terlibat aktif selama belajar di kelas. Hal ini sesuai dengan penelitian Lestari bahwa siswa lebih menyukai pembelajaran menggunakan metode praktikum, dan akan membimbing siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan keterampilan proses sains [6].

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa alat praktikum rangkaian arus searah yang menampilkan rangkaian hambatan seri, hambatan paralel, rangkaian Hukum II Kirchoff dan rangkaian Jembatan Wheatstone dinyatakan layak sebagai media praktikum untuk materi listrik arus searah di Kelas XII SMA.

#### **Referensi**

- [1] Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2019 *Laporan Hasil Ujian Nasional* dikutip dari: <https://puspendik.kemdikbud.go.id/hasil-un/>
- [2] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia 2016 *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dan Menengah* dikutip dari: [https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/06/Permendikbud\\_Tahun2016\\_Nomor022\\_Lampiran.pdf](https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/06/Permendikbud_Tahun2016_Nomor022_Lampiran.pdf)
- [3] Beniarti T, Prihandono T dan Supeno 2018 Analisis Miskonsepsi Siswa SMK pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik *Pros. Sem. Nas. Pendidikan Fisika* vol 3 (Jember: FKIP Universitas Jember) hal 220
- [4] Putri D H, Sutarno dan Risdianto E 2014 *Exacta J. Pendidik. Mat. Sains* **12 (1)** 1
- [5] Mufarridah, Supardi Z A I dan Prastowo T 2013 *J. Penelit. Pendidik. Sains* **3 (1)** 314
- [6] Lestari S, Mursali S dan Royani I 2018 *Bioscientist J. Ilm. Biol.* **6 (1)** 67