



PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM FISIKA DASAR II MENGUNAKAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI RANGKAIAN LISTRIK DAN OPTIK GEOMETRIS

Aris Dermawan Siahaan*, Rosane Medriati, Eko Risdianto

Program Studi S1 Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Bengkulu

Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu

e-mail* : arisdermawan.siahaan22@gmail.com

Diterima 26 Juli 2019

Disetujui 25 Agustus 2019

Dipublikasikan 31 Agustus 2019

<https://doi.org/10.33369/jkf.2.2.91-98>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa penuntun praktikum Fisika Dasar II dengan menggunakan teknologi *augmented reality* pada materi rangkaian listrik dan optik geometris yang valid serta untuk mengetahui tanggapan mahasiswa mengenai penuntun praktikum tersebut. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan tahapan *Define*, *Design*, dan *Develop*. Hasil uji validitas aspek isi didapatkan hasil persentase sebesar 80% dengan kategori sangat baik, aspek penyajian sebesar 79,17% dengan kategori sangat baik, aspek kepraktisan sebesar 90,48% dengan kategori sangat baik, aspek bahasa 98%, dan aspek keterkaitan materi dengan media sebesar 86,11% dalam kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penuntun praktikum Fisika Dasar II menggunakan teknologi *augmented reality* pada materi rangkaian listrik dan optik geometris yang dikembangkan sudah valid dan teruji dengan persentase rata-rata uji validitas yaitu 86,74% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Respon tanggapan yang diberikan mahasiswa terhadap penuntun praktikum tergolong baik, terlihat dari antusias penggunaan media *augmented reality* pada saat praktikum.

Kata kunci: Penelitian Pengembangan, Penuntun Praktikum, *Augmented Reality*

ABSTRACT

This research was aimed to produce a Valid Practicum Guide Modul of Second Basic Physics by using augmented reality technology in the material of electric circuits and geometric optics, as well as to find out student responses about that. This research was a type of development research (*Research and Development*) with four stage, namely *Define*, *Design*, and *Develop*. The content aspect validity test results obtained 80% with very good categories, presentation aspects as much as 79.17% with very good categories, practical aspects were 90.48% with very good categories, aspects of the language was 98% and material related aspects of the media amounting to 86.11% with a very good category. Based on these results, it can be concluded that the Practicum Guide Modul of Second Basic Physics using augmented reality technology in the material of electrical circuits and geometric optics has been valid and tested with the average percentage of validity test, 86.74%, which was included in the excellent category. Responses given by students to the practicum guide modul was classified as good, seen from the enthusiastic of using of augmented reality media at the time of practicum.

Keywords: Development Research, Practical Guide, Augmented Reality

I. PENDAHULUAN

Perubahan dunia kini tengah memasuki era revolusi industri 4.0 di mana teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia. Dalam perkembangannya, revolusi industri 4.0 ini memberikan tantangan sekaligus dampak bagi generasi muda dan juga dunia pendidikan di Indonesia. Perkembangan revolusi industri 4.0 muncul dengan ditandai mulainya digitalisasi sistem pendidikan yang mengarahkan setiap unsur dalam bidang pendidikan untuk mampu melakukan penyesuaian dengan laju perubahan yang terjadi [1]. Undang – undang RI No. 20 tahun 2003

menyatakan bahwa Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa 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. Pendidikan sebagai sebuah proses pengembangan sumberdaya manusia agar memperoleh kemampuan sosial dan perkembangan individu yang optimal memberikan relasi yang kuat antara individu dengan masyarakat dan lingkungan budaya sekitarnya [2].

Pemanfaatan teknologi di bidang Pendidikan salah satunya adalah penggunaan teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran. *Augmented reality* (AR) adalah teknologi yang secara visual menambah lingkungan dunia nyata dengan memproyeksikan informasi yang dihasilkan komputer ke mata. Mereka juga menyatakan bahwa AR adalah bidang penelitian yang berkembang pesat yang bertujuan untuk sepenuhnya mengintegrasikan virtual dengan lingkungan nyata [3]. Dengan demikian AR bisa diartikan bahwa obyek nyata secara real time ditambah dengan obyek virtual yang muncul saat menggunakan alat atau perangkat pada obyek nyata tersebut. Sehingga terdapat hubungan antara dunia maya dengan dunia nyata dengan bantuan kamera.

Praktikum Fisika Dasar merupakan bagian dari mata kuliah Fisika Dasar yang terdapat di Pendidikan Fisika. Terdiri dari dua, (1) Fisika Dasar I dan, (2) Fisika Dasar II. Keduanya merupakan mata kuliah wajib dengan masing-masing memiliki bobot 1 SKS. Menurut Permenristekdikti No.44 Tahun 2015 pasal 17, lamanya waktu 1 SKS dalam kegiatan praktikum adalah 170 menit yang terdiri dari 100 menit tatap muka 70 menit tugas mandiri. Di dalam praktikum terdapat buku penuntun praktikum. Buku penuntun praktikum adalah sebuah buku yang disusun untuk membantu pelaksanaan praktikum yang memuat judul percobaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, dan pertanyaan yang mengarah ke tujuan dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah [4]. Penuntun praktikum merupakan panduan yang ditulis dengan tujuan agar mahasiswa dapat belajar mandiri tanpa bantuan dosen dan asisten dosen [5].

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, penuntun praktikum yang saat ini digunakan masih dalam bentuk cetak dan di dalamnya hanya berisi teks dan gambar saja. Selain itu, isi yang ada pada penuntun praktikum belum sepenuhnya dimengerti oleh mahasiswa. Seperti tujuan percobaan dan fungsi alat dan bahan yang belum sepenuhnya dipahami. Materi yang terdapat di dalam penuntun praktikum sudah sesuai dengan materi yang ada pada Mata Kuliah Fisika Dasar II. Menurut asisten praktikum dan praktikan atau mahasiswa penuntun praktikum sangat diperlukan karena di dalamnya terdapat tujuan percobaan, alat dan bahan, serta langkah percobaan. Penuntun praktikum ini merupakan salah satu panduan yang mereka gunakan selain jurnal, dan buku fisika lainnya.

Sebelum melakukan kegiatan praktikum, asisten praktikum memberikan pengarahan dan penjelasan mengenai alat dan bahan, serta mendampingi dalam melakukan kegiatan praktikum. Dalam memberikan penjelasan dan pengarahan kepada praktikan membutuhkan waktu 15 menit, sehingga waktu dalam kegiatan praktikum menjadi semakin berkurang. Menurut mahasiswa atau praktikan, yang dijelaskan oleh asisten praktikum belum sepenuhnya membuat mahasiswa atau praktikan paham dan mengerti. Begitu pula dengan bahan belajar atau sumber belajar lainnya seperti buku fisika dan jurnal yang dijadikan sumber informasi belum sepenuhnya memberikan pemahaman. Hal ini karena sifat dari materi atau konsep yang ada pada pembelajaran fisika yang makroskopis dan mikroskopis sehingga ada yang bisa dipahami secara langsung melalui teks dan gambar saja, dan ada juga yang membutuhkan perangkat penunjang lainnya seperti ilustrasi ataupun video tutorial dari konsep percobaan.

Dengan alternatif baru dimana memudahkan mahasiswa agar bisa belajar mandiri dan sudah mengerti apa yang akan mereka lakukan saat memulai kegiatan praktikum. Hal ini juga dapat mengurangi waktu asisten dalam menjelaskannya kepada praktikan. Dengan menggunakan buku penuntun praktikum yang dimilikinya, mahasiswa dapat mengakses video melalui *handphone*. Dari segi kepraktisannya, 1) buku penuntun praktikum memuat video, 2) video dapat diakses melalui *smartphone* dan tidak memerlukan laptop, 3) video tidak perlu disimpan di dalam *handphone*, 4) dalam mengakses video tidak harus terhubung dengan internet seperti mengakses melalui youtube.

Sehingga dapat memudahkan mahasiswa dalam belajar dan memberikan daya tarik tersendiri karena sifatnya yang praktis dan menggunakan media yang dekat dengan lingkungannya sendiri.

Penerapan teknologi yang saat ini digunakan hanya beberapa alat-alat elektronik saja seperti laptop. Tetapi belum berhubungan secara langsung dengan perangkat pembelajaran seperti buku. Media yang sesuai dalam penggabungan buku penuntun praktikum dengan kemajuan teknologi berbasis komputer dan android adalah *elektronik book*, *e-learning*, dan *Augmented Reality (AR)*. Pembelajaran dengan menggunakan *elektronik book* dan *e-learning* membutuhkan perangkat yang harus terhubung dengan koneksi internet, cukup sulit digunakan apabila tidak terhubung dengan internet. Sedangkan *augmented reality* dapat diakses melalui *handphone* yang tidak terhubung internet. Kelebihan dari *Augmented Reality* adalah sebagai berikut : 1) Lebih interaktif, 2) Efektif dalam penggunaan, 3) Dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media, 4) Modeling obyek yang yang sederhana, karena hanya menampilkan beberapa obyek, 5) Pembuatan yang tidak memakan terlalu banyak biaya, 6) Mudah untuk dioperasikan [6]. *Augmented Reality* yang akan dikembangkan ialah video yang di dalamnya memuat penerapan dalam kehidupan sehari-hari, konsep, penjelasan tujuan percobaan, alat dan bahan, dan langkah percobaan yang ada pada buku penuntun praktikum fisika dasar II yang dimasukkan ke dalam aplikasi *Unity*, *Vuforia SDK*, dan *Android Studio*, diolah pada laptop serta dipindahkan ke dalam *smartphone android*. Kamera (real) yang ada pada *smartphone* akan memvisualkan video yang sudah dimasukkan sebelumnya.

Penelitian sebelumnya oleh Wahyuni (2015) tentang pengembangan petunjuk praktikum IPA untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pengembangan petunjuk praktikum IPA yang dikembangkan dalam kategori layak sehingga cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa [5]. Sedangkang penelitian oleh Ali (2009) tentang pengembangan media pembelajaran fisika menggunakan teknologi *augmented reality* pada materi teori kinetik gas SMA kelas XI. Hasil akhir penelitian validasi memiliki nilai 3,55 dengan kategori sangat tinggi [7].

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu adanya pengembangan penuntun praktikum Fisika Dasar II dengan menggunakan teknologi *augmented reality* pada materi rangkaian listrik dan optik geometris. Adapun tujuan penelitian pengembangan ini adalah bertujuan untuk menghasilkan produk berupa penuntun praktikum Fisika Dasar II dengan menggunakan teknologi *augmented reality* pada materi rangkaian listrik dan optik geometris yang valid, serta untuk mengetahui tanggapan mahasiswa mengenai penuntun praktikum menggunakan teknologi *augmented reality*.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R & D)*. Model atau prosedur pengembangan produk ini mengacu pada model pengembangan 4D oleh Thiagarajan [8]. Berikut keempat langkah 4D.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian 4D

Penelitian ini dibatasi sampai langkah *Develop*.

Teknik pengumpulan data pada tahap penelitian (*research*) ini adalah dengan angket dan observasi. Terdapat dua instrumen penelitian yaitu lembar observasi digunakan untuk mengetahui informasi terkait potensi dan permasalahan tentang produk seperti apa yang perlu dikembangkan sesuai dengan analisis kebutuhan. Instrumen selanjutnya yaitu lembar angket yang digunakan untuk pengujian internal terhadap desain produk. Adapun kisi-kisi instrumen observasi ahli dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi angket validator

Variabel	Aspek	Nomor item	Jumlah item
Komponen Validitas	Isi	1, 2, 3, 4, 5	5
Penuntun Praktikum	Penyajian	6, 7, 8, 9	4

Variabel	Aspek	Nomor item	Jumlah item
	Kepraktisan	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	7
	Bahasa	17, 18, 19, 20	4
	Keterkaitan Materi dengan Media	21, 22, 23	3
Total			23

Analisis data dilakukan secara kualitatif untuk mengetahui kelayakan dan pengembangan Penuntun Praktikum Fisika Dasar II dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* di semester II. Untuk menerjemahkan angket tersebut ke dalam bentuk data kualitatif maka skala yang digunakan adalah skala Likert. Skala Likert untuk mengukur tingkat kelayakan suatu alat. Dengan skala Likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item yang dapat berupa pertanyaan ataupun pernyataan. Untuk skala likert dengan pencapaian skor interpretasi skala likert bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Skala Likert

Interpretasi	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Tidak Baik (TB)	2
Sangat Tidak Baik (STB)	1

Skala ini digunakan untuk mengukur tingkat validasi Penuntun Praktikum Fisika Dasar II dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang dirancang dikategorikan baik atau tidak [9].

Untuk menentukan persentase nilai validasi menggunakan rumus:

$$\text{Validasi (V)} = \frac{\text{skor total}}{\text{Total Skor Idealskor maksimal}} \times 100 \% \tag{1}$$

Hasil validitas yang telah diketahui persentasenya dapat dicocokkan dengan kriteria yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Hasil Validitas

Persentase	Interpretasi
0% - 25 %	Sangat Tidak Baik
26 % - 50 %	Tidak Baik
51% - 75 %	Baik
76% - 100 %	Sangat Baik

Penuntun Praktikum yang dikembangkan dapat dikatakan baik/layak apabila memenuhi kriteria kelayakan isi dengan persentase $\geq 51\%$ [10].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Hasil Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan langkah *Define, Design, dan Develop*.

3.1.1 Define (Pendefinisian)

Proses pendefinisian ini dilakukan sebelum melaksanakan penelitian pengembangan, peneliti melakukan observasi terhadap pengguna media pembelajaran di Laboratorium Prodi Pendidikan Fisika. Kegiatan ini dikenal dengan analisis kebutuhan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa secara nyata. Identifikasi tersebut dilakukan menggunakan angket mahasiswa dan wawancara tidak struktur untuk mengetahui karakteristik mahasiswa dan seberapa besar kebutuhan terhadap penggunaan media yang akan dikembangkan. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari 40 mahasiswa, dapat diketahui bahwa hasil observasi dan wawancara seperti tabel 4.

Tabel 4. Tahap Pendefinisian

Sumber Data	Hasil	Kebutuhan	Kebutuhan Program
Observasi dan Wawancara	<ol style="list-style-type: none"> Sebelum melakukan kegiatan praktikum, asisten praktikum memberikan pengarahan dan penjelasan, sehingga menyita waktu kegiatan praktikum. Waktu yang digunakan biasanya 10 – 15 menit. Penuntun praktikum masih dalam bentuk cetak, kurang membantu mahasiswa dalam memahami tujuan percobaan, alat/bahan, dan langkah percobaan. Karena di dalamnya hanya terdapat teks dan gambar saja yang tidak memaparkan materi dan penjelasan alat 	Penuntun praktikum yang berisi penjelasan tujuan percobaan, alat/bahan, dan langkah percobaan yang dapat dimuat dalam bentuk video dan gambar.	Media yang berisi tujuan percobaan, alat/bahan, dan langkah percobaan yang dimuat di dalam video ataupun gambar. Media tersebut dapat di akses dimanapun, kapanpun, dan tanpa harus terhubung dengan internet.
Angket Analisis Kebutuhan	<ol style="list-style-type: none"> 52,5% mahasiswa beranggapan penuntun praktikum yang saat ini digunakan, kurang membantu dan mengarahkan dalam melakukan kegiatan praktikum 75% mahasiswa merasa kesulitan dalam melakukan kegiatan praktikum, karena isi yang ada di dalam penuntun praktikum 42,5% dan 37,5% mahasiswa kesulitan dalam melakukan kegiatan praktikum pada materi rangkaian listrik dan optic geometris 75% mahasiswa setuju jika penuntun praktikum ditambahkan dengan media pendukung seperti video dan gambar 85% mahasiswa tertarik jika penuntun praktikum dikembangkan dengan menggunakan teknologi <i>augmented reality</i> 	Dibutuhkan penuntun praktikum dengan media bantu berupa video dan gambar yang dimuat di dalam teknologi <i>augmented reality</i> pada materi Rangkaian Listrik dan Optik Geometris	Dibuat secara runtut, video yang menggambarkan tujuan percobaan, alat dan bahan, serta langkah percobaan.
Literatur	Belum ada yang mengembangkan Penuntun Praktikum dengan menggunakan teknologi <i>augmented reality</i> Fisika Dasar II	Penuntun Praktikum dengan menggunakan teknologi <i>augmented reality</i> Fisika Dasar II dapat membantu mahasiswa untuk dapat belajar mandiri karena di dalamnya terdapat pemaparan dan penjelasan tujuan percobaan, alat dan bahan, serta langkah percobaan.	Penyajian media yang menarik dan jelas serta berisi visualisasi seperti gambar dan video

3.1.2 Design (Perancangan)

Pada tahap ini, peneliti menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan oleh media yang akan dikembangkan. Hal yang harus menjadi acuan agar media yang dikembangkan memiliki kriteria yang baik adalah materi dan pokok-pokok subbab materi yang akan disampaikan pada siswa harus relevan. Setelah perangkat dan materi ditentukan, maka media dibuat sesuai dengan analisis kebutuhan dan rancangan.

3.1.3 Development (Pengembangan)

Pada kegiatan ini dilakukan validasi pada Penuntun Praktikum menggunakan teknologi *augmented reality*. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kevalidan Penuntun Praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* yang dikembangkan. Uji validitas untuk produk ini

dilakukan oleh 3 orang *judgement* ahli (Dosen) yaitu *judgement* ahli I (ahli Bahasa), *judgement* ahli II (ahli Materi), *judgement* ahli III (ahli Media). Validasi dilakukan untuk mengukur kelayakan pengembangan bahan ajar elektronik.

Berdasarkan hasil rata-rata dari uji validitas aspek isi, penyajian, kepraktisan, bahasa dan keterkaitan materi dengan media, yang dilakukan oleh 3 orang *judgement* ahli maka dapat diambil kesimpulan bahwa Penuntun Praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* yang sudah dikembangkan tergolong dalam kategori sangat baik dengan persentase rata-rata yaitu 86,74% dari 100%. Hal ini berarti Penuntun Praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* sudah memenuhi aspek isi, penyajian, kepraktisan, bahasa dan keterkaitan materi dengan media. Kesimpulan dari hasil total uji validitas Penuntun Praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* oleh *judgement* ahli dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Validasi

ASPEK	NILAI RATA-RATA	KATEGORI
Isi	80%	Sangat baik
Penyajian	79,17%	Sangat baik
Kepraktisan	90,48%	Sangat baik
Bahasa	98 %	Sangat baik
Keterkaitan materi dengan media	86,11%	Sangat baik
Rata-rata	86,74%	Sangat baik

3.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Penuntun Praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* pada materi Rangkaian Listrik dan Optik Geometris. Untuk megembangkan produk ini digunakan langkah-langkah penelitian R&D dengan tipe rancangan 4D. Tahap penelitian yang telah dilakukan adalah: 1) *Define*, berupa analisis kebutuhan; 2) *Design*, berupa rancangan, pengumpulan data, dan pembuatan desain bahan ajar serta pembuatan bahan ajar elektronik; dan 3) *Develop*, berupa validasi, revisi dan pengujian. Hasil akhir dari penelitian ini adalah Penuntun Praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* pada materi Rangkaian Listrik dan Optik Geometris di Prodi Pendidikan Fisika FKIP Unib. Perbedaan penelitian pengembangan ini dengan penelitian-penelitian relevan adalah penelitian ini disajikan dengan kalimat yang menarik minat serta memotivasi mahasiswa untuk belajar serta terdapat nya video pembelajaran yang mampu menjelaskan materi yang tidak dapat disampaikan lewat tulisan.

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi analisis kebutuhan. Pada penelitian ini, untuk mengetahui kebutuhan dari Penuntun Praktikum dilakukan dengan observasi. Hasil observasi yaitu Penuntun Praktikum yang saat ini digunakan masih dalam bentuk cetak, yang memuat tujuan percobaan, alat dan bahan, langkah percobaan, dan tabel hasil pengamatan. Sebelum memulai kegiatan praktikum asisten praktikum biasanya membuka kegiatan praktikum yang diisi dengan doa dan pemaparan materi serta alat dan bahan. Dalam pemaparan tersebut membutuhkan waktu kurang lebih 15-25 menit. Penuntun praktikum yang hanya memuat gambar dan teks saja kurang dimengerti dalam melaksanakan praktikum, hal ini menimbulkan suatu pemikiran diperlukan adanya kegiatan pemberian bekal awal belajar atau pralaboratorium [11].

Pengumpulan informasi analisis kebutuhan pada penelitian ini menggunakan lembar analisis kebutuhan mahasiswa yang disebar kepada mahasiswa yang berjumlah 40 orang. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan diketahui bahwa dalam proses kegiatan praktikum asisten praktikum dan praktikan/mahasiswa masih menggunakan Penuntun Praktikum cetak. 21 orang (52,5%) mahasiswa beranggapan isi/konten kurang membantu dalam melakukan kegiatan praktikum. Asisten praktikum juga sudah memberikan pemaparan dan penjelasan tambahan sebelum memulai kegiatan praktikum, tetapi masih ada praktikan yang belum mengerti tujuan percobaan, alat dan bahan, bahkan langkah percobaan. Maka diperlukan media bantu untuk dapat membantu praktikan/mahasiswa agar dapat belajar mandiri. 35 orang (87,5%) mahasiswa setuju jika penuntun

praktikum ini ditambahkan dengan media visual seperti video dan gambar yang berkaitan dengan kegiatan praktikum. Saat ini mahasiswa sudah menggunakan *handphone android* sebagai pegangan sehari-hari. Dengan memanfaatkan penggunaan *handphone android*, maka penuntun praktikum ini dikembangkan secara elektronik menggunakan teknologi *augmented reality*. Dengan menggunakan AR dalam pembelajaran dapat membantu penjelasan dalam konsep pembelajaran yang bersifat abstrak atau tidak dapat dihadirkan secara nyata dalam pembelajaran, teknologi AR dapat diakses melalui perangkat gadget apapun dan kapan saja [12]. Media pembelajaran AR saat ini sedang berkembang sangat pesat. Media adalah alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pengajaran [13].

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah desain Produk Untuk mendesain produk berupa Penuntun Praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* dilakukan dengan tahapan yaitu memilih media pembelajaran, mendesain materi dan mendesain Penuntun Praktikum. Penyusunan materi diawali dengan silabus mata kuliah semester 2. Berdasarkan silabus, materi yang digunakan yaitu rangkaian hambatan seri, rangkaian hambatan paralel, rangkaian seri R-L, bayangan pada lensa, dan pembiasan pada prisma. Kemudian dilakukan proses perekaman video yang nantinya akan mengisi video pada *augmented reality*. Setelah proses perekaman, dilakukan proses *convert* data video menjadi *aplikasi augmented reality* dengan menggunakan aplikasi *Unity*, *Vuforia*, dan *Android Studio*. Langkah terakhir yaitu membuat marker yang nantinya akan menghubungkan ke *augmented reality* dan marker dimasukkan ke dalam penuntun praktikum dalam bentuk cetak.

Uji validitas untuk produk ini dilakukan oleh 3 *judgement* ahli (Dosen), validasi dilakukan untuk 5 aspek yaitu Isi, Penyajian, Kepraktisan, Bahasa, dan Keterkaitan materi dengan media. Berdasarkan hasil rata-rata uji validasi oleh *judgement* ahli persentase penilaian oleh *judgement* ahli yaitu 86,74% yang berada pada kategori sangat baik mengacu pada interpretasi skala likert. Hasil tersebut dapat mencerminkan penuntun praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* yang dikembangkan telah menggunakan bahasa yang baik, ketepatan struktur kalimat, konsistensi penggunaan istilah dan konsistensi penggunaan simbol yang baik sehingga penuntun praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* yang di kembangkan sudah berada pada tahap layak digunakan. Respon tanggapan yang diberikan mahasiswa terhadap penuntun praktikum tergolong baik, terlihat dari antusias penggunaan media *augmented reality* pada saat praktikum. Mahasiswa tertarik dan media penuntun praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* dapat dijadikan bahan belajar mandiri.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Uji validitas untuk produk ini dilakukan oleh 3 *judgement* ahli (Dosen), validasi dilakukan untuk 5 aspek yaitu Isi, Penyajian, Kepraktisan, Bahasa, dan Keterkaitan materi dengan media. Berdasarkan hasil rata-rata uji validasi oleh *judgement* ahli persentase penilaian oleh *judgement* ahli yaitu 86,74% yang berada pada kategori sangat baik mengacu pada interpretasi skala likert. Hasil tersebut dapat mencerminkan penuntun praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* yang dikembangkan telah menggunakan bahasa yang baik, ketepatan struktur kalimat, konsistensi penggunaan istilah dan konsistensi penggunaan simbol yang baik sehingga penuntun praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* yang di kembangkan sudah berada pada tahap layak digunakan. Penilaian akhir dari setiap validator adalah penuntun praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* yang sudah dikembangkan sudah layak. Respon tanggapan yang diberikan mahasiswa terhadap penuntun praktikum tergolong baik, terlihat dari antusias penggunaan media *augmented reality* pada saat praktikum. Mahasiswa tertarik dan media penuntun praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* dapat dijadikan bahan belajar mandiri. Untuk kedepannya semoga penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan melihat minat dan keefektifan penuntun praktikum menggunakan *augmented reality*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada validator ahli (Dr. Afrizal Mayub, M.Kom, Desy Hanisa Putri, M.Si, Aprina Defianti, M.Pd) dan mahasiswa yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Matsun, M., Ramadhani, D., dan Lestari, 2018, Perancangan Media Pembelajaran Listrik Magnet Berbasis Android Diprogram Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Pontianak, *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, No. 1, Vol. 7, 107-117.
- [2] Ibrahim, R., 2013, Pendidikan Multikultural: Pengertian, Prinsip, dan Relevansinya dengan Tujuan Pendidikan Islam. *ADDIN*, No. 1, Vol. 7, 129–154.
- [3] Pai, Y. S., Yap, H. J., Md Dawal, S. Z., Ramesh, S., dan Phoon, S. Y., 2016, Virtual Planning, Control, and Machining for a Modular-Based Automated Factory Operation in an Augmented Reality Environment, *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/srep27380>
- [4] Arifah, I., Maftukhin, A., dan Fatmaryanti, S. D., 2014, Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry untuk Mengoptimalkan Hands On Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2013/2014, *Radiasi*, No. 1, Vol. 5, 24-28. <https://doi.org/10.1177/1477370812440064>
- [5] Wahyuni, S., 2015, Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP, *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*. No. 2, Vol. 20, 196-203. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i2.585>
- [6] Gusmida, R., Rahmad, M., & Islami, N., 2016, Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Materi Teori Kinetik Gas SMA Kelas XI, *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, No. 2, Vol. 3, 1–12. Retrieved from <http://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFKIP/article/view/11398>
- [7] Ali, M., 2009, Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Meda Elektromagnetik. *Jurnal Edukasi @Elektro*, No. 1, Vol. 5. <https://doi.org/10.1177/0964663912467814>
- [8] Sugiyono, 2017, *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development/R&D)*, Alfabeta, Bandung.
- [9] Sugiyono, P., 2017, *Metode Penelitian & Pengembangan "Research and Development" Untuk Bidang Pendidikan, Manajemen, Sosial, Teknik*, Alfabeta, Bandung.
- [10] Hayati, S., Budi, A. S. dan Handoko, E., 2015, Pengembangan Media Pembelajaran FlipBook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, Vol. IV, 49–54, UNJ, Jakarta, Oktober 2015.
- [11] Risdianto, Eko, 2008, Pengembangan Multimedia Interaktif (MPI) pada Praktikum Fisika Dasar I, *Jurnal Exacta*, Vol. VI.
- [12] Risdianto, Eko, 2018, Pengembangan Blended Learning Berbasis Web dan Augmented Reality, *Jurnal Atlantis Press*, Vol. 295.
- [13] Marianda, Johar, dan Risdianto, 2014, Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Konsep Gaya pada Mata Pelajaran Fisika SMP Kelas VIII. *Jurnal Rekursif*, Vol. 2.