

PENGEMBANGAN TRAINER SENSOR BERBASIS ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH MIKROKONTROLER

Gede Budi Astrawan¹, Agus Adiarta², I Gede Ratnaya³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

e-mail: gede.budi.astrawan@undiksha.ac.id, agus.adiarta@undiksha.ac.id, gede.ratnaya@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk: (1) menghasilkan produk media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino pada mata kuliah mikrokontroler, (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino pada mata kuliah mikrokontroler, (3) mengetahui respons dari mahasiswa terhadap penerapan media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal dengan *Research and Development*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh hasil yaitu: (1) penelitian ini dibuat menggunakan tahapan penelitian pengembangan, (2) uji validasi ahli materi mendapatkan hasil persentase 83,33 % pada kualifikasi sangat layak dan hasil uji validasi ahli media 100,00 % kualifikasi sangat layak, (3) respons pada kelompok kecil dan kelompok besar didapatkan klasifikasi sangat baik. Berdasarkan hasil yang didapatkan, maka Media Pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino pada mata kuliah mikrokontroler, layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci: Pengembangan media, Trainer sensor berbasis arduino, Mikrokontroler

Abstract

The aim of this research is to: (1) produce Arduino-based Sensor Trainer Sensor learning media products on microcontroller subjects, (2) knowing the feasibility of learning media for Arduino-based Sensor Trainer in microcontroller subjects, (3) determine the response of students to the application of learning media for Arduin-based Sensor Trainer. This research uses research and development methods or better known as Research and Development. Based on the results of the research that has been carried out, the results obtained are: (1) this research was made using the stages of development research, (2) the validation test of material experts got a percentage of 83.33% on very decent qualifications and the results of the media expert validation test of 100.00% qualification is very feasible, (3) the response in small groups and large groups obtained very good classification. Based on the results obtained, the Arduino-Based Sensor Trainer Learning Media in microcontroller courses, is suitable for use as a learning medium.

Keywords: Media development, Arduino based sensor trainer, Microcontroller

1. Pendahuluan

Dunia pendidikan saat ini semakin berkembang, berbagai macam pembaharuan dilakukan agar dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas pendidikan. Untuk meningkatkan kualitas pendidikan diperlukan berbagai terobosan, baik dalam pengembangan kurikulum, inovasi pembelajaran, dan pemenuhan sarana serta prasarana pendidikan. Untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik, maka dosen dituntut untuk membuat pembelajaran menjadi lebih inovatif yang mendorong pesertadidik dapat belajar secara optimal baik di dalam belajar mandiri maupun didalam pembelajaran di kelas. Usaha untuk mencapai tujuan proses belajar mengajar dipengaruhi beberapa faktor. Faktor yang pertama adalah peserta didik itu sendiri, pengajar (guru), fasilitas, lingkungan, media pendidikan serta metode pembelajaran yang digunakan. Salah satunya Media pendidikan sebagai salah satu sarana meningkatkan mutu pendidikan sangat penting dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pendidikan dapat mempermudah proses pembelajaran siswa. Ada beberapa alasan, mengapa media pendidikan dapat membantu prestasi belajar peserta didik.

Manfaat media pendidikan adalah: (1) pengajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik; (2) bahan pengajaran akan

lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para pesertadidik, dan memungkinkan peserta didik menguasai tujuan pengajaran lebih baik; (3) metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh dosen, sehingga peserta didik tidak bosan dan dosen tidak kehabisan tenaga, apalagi bila dosen mengajar untuk setiap jam pelajaran; (4) peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian dosen, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain. Media pendidikan dapat berupa model/alat peraga, *flowchart*, tabel-tabel, dan media berbasis *portable* (Hariyanto,2012).

Menurut Miarso (2004) berpendapat bahwa “Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan si belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar”. Media pembelajaran sangat erat kaitannya dengan proses pembelajaran. Proses pembelajaran akan jauh lebih mudah terlaksana jika seorang dosen mampu menjelaskan materi belajar dengan bantuan media pembelajaran.

Jadi, dapat di simpulkan oleh penulis media pembelajaran merupakan sarana bantu dalam proses pembelajaran yang biasa digunakan seorang dosen dalam mengembangkan cara mengajar agar lebih bervariasi dan juga lebih dapat membantu peserta didik itu sendiri. Ada beberapa model dari media pembelajaran yaitu ada yang berbentuk *portable*, yaitu jenis media pembelajaran yang lebih mudah dipindah-pindahkan ke lokasi tempat mengajar karena model *portable* ini memiliki bentuk dan desain yang kecil dan mudah di bawa, kemudian ada yang berbentuk permanen, model ini kebalikan dari model *portable* karena pada model ini media tidak dapat di pindah-pindahkan melainkan harus disediakan tempat khusus seperti lab, hal itu dikarenakan bentuk dari model ini besar dan tidak memungkinkan untuk di bawa berpindah-pindah. Media pembelajaran memang tidaklah selalu bersifat alat tetapi ada juga yang *software* (perangkat lunak), namun pada bidang elektro alat atau media pembelajaran yang sering digunakan yaitu bersifat perangkat keras atau *hardware*, media pembelajaran ini dapat membantu peserta didik ataupun dosen itu sendiri dalam proses pembelajaran.

Pada program studi Teknik Elektronika di jurusan Teknologi Industri, Universitas Pendidikan Ganesha atau Undiksha masih memiliki masalah pada media pembelajaran di beberapa mata kuliah, dimana media pembelajaran sangatlah penting dalam membantu proses pembelajaran, salah satu mata kuliah yang kurang memiliki sarana media pembelajaran yang memadai yaitu matakuliah mikrokontroler, pada mata kuliah ini mengajarkan tentang Arduino dalam membuat rancangan atau alat berkaitan dengan sistem mikroprosesor dan mikrokontroler dalam matakuliah ini peserta didik di tuntut untuk dapat menganalisa dalam pembuatan proyek-proyek tentu berkaitan dengan mikroprosesor dan mikrokontroler dengan arduino. Tetapi minat peserta didik dalam proses pembelajaran dirasa menurun karena selama ini media pembelajaran yang digunakan masih dirasa kurang memadai sehingga tidak dapat memudahkan peserta didik melainkan dapat mempersulit peserta didik dalam memahami menganalisa mikroprosesor dan mikrokontroler.

Media pembelajaran adalah alat atau sarana atau perantara yang digunakan dalam proses interaksi yang berlangsung antara guru dan siswa untuk mendorong terjadinya proses belajar mengajar dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan serta memantapkan apa yang dipelajari dan membantu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang berkualitas. Oleh karena itu media pembelajaran trainer sensor berbasis arduino ini sangat diperlukan dalam proses belajar mengajar. Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut: (1) bagaimanakah desain dan pembuatan media pembelajaran Trainer sensor pada matakuliah mikrokontroler di program studi Teknik Elektronika; (2) apakah media pembelajaran Trainer Sensor layak digunakan pada matakuliah mikrokontroler di jurusan Teknik Elektronika; (3) bagaimanakah respons siswa terhadap Trainer Sensor Berbasis Arduino pada jurusan Teknik Elektronika terhadap mata kuliah mikrokontroler di topik pelajaran.

Dari rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) untuk membuat Media Pembelajaran Trainer Sensor pada mata kuliah mikrokontroler di program studi Teknik Elektronika; (2) untuk mengetahui kelayakan

Trainer Sensor pada mata kuliah mikrokontroler di program studi Teknik Elektronika; (3) untuk mengetahui respons terhadap Trainer Sensor pada jurusan Teknik Elektronika terhadap mata kuliah mikrokontroler di topik pelajaran.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan itu adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Menurut Sugiyono (2015: 407), metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tertentu. Penelitian dan pengembangan ini mempunyai tujuan yaitu untuk membuat dan mengembangkan suatu produk yang berbasis media pembelajaran dalam membantu pembelajaran di sekolah, berbasis media pembelajaran *Software Sketchware* untuk mata pelajaran Pekerjaan Dasar Elektromekanik di Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 3 Singaraja.

Penelitian pengembangan media pembelajaran ini akan dirancang dengan menggunakan *Research and Development (R&D)*. Menurut Sugiyono (2015: 409), terdapat beberapa langkah penggunaan model penelitian *Research and Development (R&D)* yaitu: (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk, (8) Uji coba pemakaian, (9) Revisi produk dan, (10) Produksi masal. Dari kesepuluh penelitian tersebut tidak digunakan keseluruhannya, karena penelitian ini hanyalah penelitian terbatas dan tidak untuk di produksi masal (contoh atau produk awal). Dengan tahapan tersebut dimodifikasi sesuai kebutuhan penelitian menjadi delapan tahap yaitu:



Gambar 1. Langkah-langkah Penggunaan Metode Research and Development (R&D)
(Sumber: Sugiyono, 2015:409)

Uji coba produk ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan keefektifan dan keefesian sehingga menciptakan inovasi yang tinggi dari produk media pembelajaran yang dihasilkan. Subjek uji coba dalam pengembangan trainer sensor berbasis Arduino sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah mikrokontroler di program studi Teknik Elektronika adalah ahli media pembelajaran, dosen dan mahasiswa.

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian dengan cara melakukan pengukuran. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah: (a) Lembar validasi media pembelajaran, (b) Lembar validasi materi, (c) Lembar angket atau kuesioner respons mahasiswa semester 5 program studi Teknik Elektronika. Untuk mengukur kelayakan media pembelajaran ini menggunakan skala *Likert*, maka variabel yang akan di ukur akan dijabarkan menjadi indikator variable, kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak ukur untuk menyusun item-item berbasis pertanyaan.

Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang ia ketahui Suharsimi (dalam Dewa, 2018:35). Kuesioner ini digunakan untuk mengumpulkan data dari kelayakan media yang dilakukan ahli media dan materi seta uji coba lapangan yang melibatkan siswa. Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengukur nilai variabel yang di teliti (Sugiyono, 2012:148). Pernyataan dalam angket berpedoman pada variable penelitian yang dijabarkan dalam butir soal, berbasis pertanyaan objektif dan bersifat positif sehingga responden hanya memberikan tanda centang (√) pada salah satu jawaban yang dianggap sesuai dengan keadaan responden. Angket ini disusun dengan model skala *Likert* yang menggunakan lima alternatif pilihan jawaban. Instrumen untuk ahli isi bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan isi dari media pembelajaran terhadap materi yang diajarkan.

Dalam penelitian ini teknik analisa datanya menggunakan *statistic* deskriptif persentase dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif, *statistic* deskriptif adalah *statistic* yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa maksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2015: 207). Penilaian data kuantitatif akan diperoleh angka-angka yang akan diolah dengan menggunakan rumus-rumus statistik baik secara manual maupun menggunakan perangkat komputer dan dalam penelitian ini instrument yang digunakan adalah (1) Lembar validasi media pembelajaran yang diisi oleh guru ahli media sehingga mengetahui sejauh mana media ini layak untuk digunakan, (2) Lembar validasi materi yang disajikan, sehingga materi ini layak disampaikan pada siswa, (3) Lembar angket respons siswa yang diisi oleh siswa yang bersangkutan.

Dari analisis data oleh penilaian validator. Penilaian berbasis sangat setuju, setuju, ragu-ragu tidak setuju, sangat tidak setuju, dari setiap jawaban memiliki gradasi. Kemudian untuk menganalisis data kuantitatif yang diperoleh melalui angket menggunakan 2 rumus, selanjutnya diolah dengan cara dibuat persentase dengan rumus analisis per item sebagai berikut:

$$p = \frac{x}{xi} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- p = Persentase Kelayakan
- x = Skor yang diberikan oleh penilai
- xi = Skor ideal tertinggi
- 100 = Bilangan konstan

Kemudian untuk menganalisis data kuantitatif jumlah semua nilai yang diperoleh melalui angket, selanjutnya diolah dengan cara dibuat persentase dengan rumus analisis per item sebagai berikut:

$$p = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- P = Persentase Kelayakan
- $\sum x$ = Skor yang diberikan oleh penilai
- $\sum xi$ = Skor ideal tertinggi
- 100 = Bilangan konstan

Penentuan kriteria kualifikasi tingkat kelayakan penilaian berdasarkan persentase sebagai berikut:

(a) Menentukan persentase skor maksimal

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{sekor max yang diberikan oleh penilai}}{\text{sekor ideal tertinggi}} \times 100\% \\
 &= \frac{5}{5} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

(b) Menentukan presentase skor minimal

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{sekor min yang diberikan oleh penilai}}{\text{sekor ideal tertinggi}} \times 100\% \\
 &= \frac{1}{5} \times 100\% \\
 &= 20\%
 \end{aligned}$$

(c) Menentukan lebar interval = 100 – 20 =80

(d) Menentukan kelas interval, yaitu 5 (Sangat Layak, layak, cukup layak, kurang layak, tidak layak).

(e) Menentukan lebar interval = 80/5 = 16%

Berdasarkan perhitungan dan cara yang diambil dari Sugiyono (dalam Dewa, 2018:37), maka tabel distribusi range persentase dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan sebagai berikut, pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan Persentase

No	Interval	Kualifikasi
1	84,01% -100,00%	Sangat Layak
2	68,01% - 84,00%	Layak
3	52,01% - 68,00%	Cukup Layak
4	36,01% - 52,00%	Kurang Layak
5	20,00% - 36,00%	Tidak Layak

(Sumber: Sugiyono dalam Nurrochim, 2013:63)

Skor validasi yang diperoleh minimal 68,01 % maka media pembelajaran yang dikembangkan tersebut mendapatkan respons yang baik dari siswa dan sudah dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar di SMK Negeri 3 Singaraja. Untuk tabel skala penilaian atau kategori/klasifikasi pada skala lima teoritik untuk responden uji kelompok kecil dan uji lapangan/kelompok besar dapat ditetapkan sebagai berikut, pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Skala Penilaian atau Klasifikas/Predikati pada Skala Lima Teoritik

Rentang Skor	Klasifikasi/Predikat
$M_i + 1,5 SD_i \rightarrow < M_i + 3,0 SD_i$	Sangat Baik/Sangat Tinggi
$M_i + 0,5 SD_i \rightarrow < M_i + 1,5 SD_i$	Baik/Tinggi
$M_i - 0,5 SD_i \rightarrow < M_i + 0,5 SD_i$	Cukup/Sedang
$M_i - 1,5 SD_i \rightarrow < M_i - 0,5 SD_i$	Tidak Baik/Rendah
$M_i - 3,0 SD_i \rightarrow < M_i - 1,5 SD_i$	Sangat Tidak Baik/Sangat Rendah

(Sumber: Koyan, 2012:25)

Menurut Koyan, (2012:24), untuk menentukan skala penilaian dari respon siswa berdasarkan klasifikasi/predikat yaitu sebagai berikut:

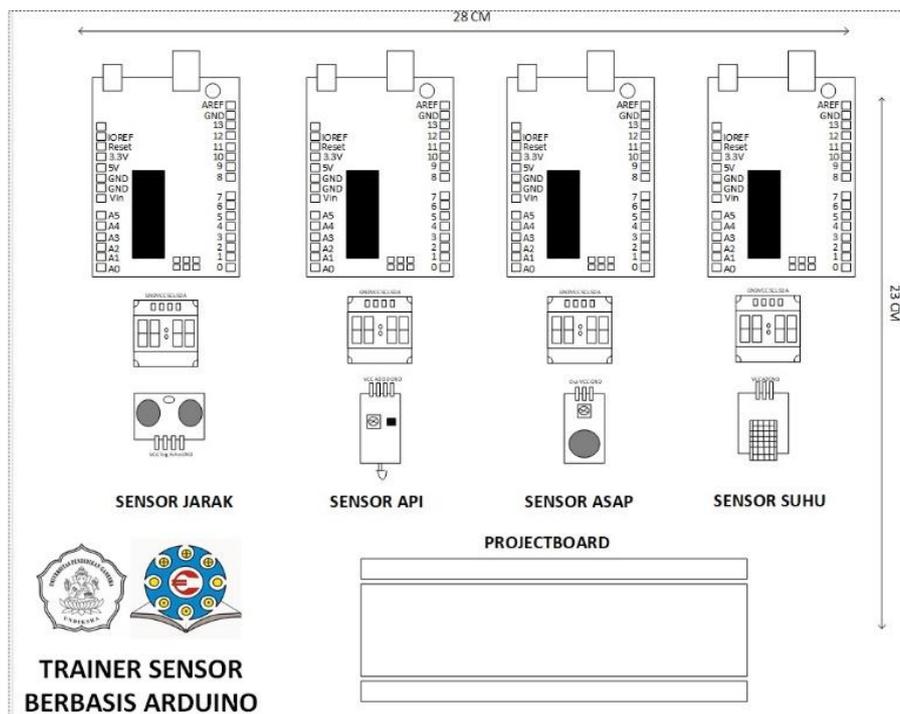
- Menentukan skor maksimum ideal, yaitu (Jumlah Pernyataan Kuesioner x 5).
- Menentukan skor minimal ideal, yaitu (Jumlah Pernyataan Kuesioner x 1).
- Menentukan rata-rata hitung ideal, yaitu $1/2 \times$ (skor maksimum ideal + skor minimal ideal).
- Menentukan standar deviasi ideal, yaitu $SD = 1/6 \times$ (skor maksimum ideal - skor minimal ideal).

3. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan media pembelajaran pekerjaan dasar elektromekanik dilaksanakan dalam dua tahapan. Tahap pertama melakukan uji validasi terhadap media yang diuji oleh ahli materi dan ahli media. uji ahli materi dan uji ahli media dimana uji ahli materi divalidasi oleh dosen pengampu mata kuliah mikrokontroler di Teknik Elektronika yang bernama I Wayan Sutaya, S.T., M.T. dan uji ahli media divalidasi oleh dosen di Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha yang bernama Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T. yang sudah terbiasa menjadi validator uji ahli media.

Tahap kedua yaitu melakukan uji produk media pada mahasiswa semester 5 di program studi Teknik Elektro. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino dalam mata kuliah Mikrokontroler, yang bertujuan untuk mengetahui respons dosen dan mahasiswa serta untuk mengetahui kelayakan dari media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino pada mata kuliah mikrokontroler. Pada tahap desain, referensi pembuatan media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino berasal dari berbagai sumber. Referensi tersebut berasal dari perpustakaan dan internet. Berdasarkan referensi dari berbagai sumber tersebut, peneliti membuat rancangan media pembelajaran yang dibuat pada Trainer Sensor Berbasis Arduino.

Dalam perencanaan desain media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino, dibutuhkan beberapa alat dan bahan sebagai berikut: 1) Arduino Uno, 2) Sensor Ultrasonik (HC-SR04), 3) Sensor Api, 4) Sensor Asap (MQ2), 3) Sensor Suhu (DHT11), 4) OLED Display, 5) Breadboard, 6) Kabel Jumper, dan 7) Modul Trainer Sensor Berbasis Arduino. Setelah alat dan bahan sudah dipersiapkan maka dilakukan proses pembuatan media Sebagai berikut. Perakitan pertama akan dimulai dari memotong akrilik dengan ukuran 28 cm x 23 cm, membuat lubang untuk tempat dudukan Arduino Uno dan pemasangan baut sesuai lubang pada Arduino Uno, Ke dua Pemasangan Sticker Ke akrilik untuk memperindah desain, Ke Tiga lubang yang sudah di buat lalu di pasang Arduino Uno dan merekatkan baut dan mur pada lubang Arduino Uno, Ke Empat letakan komponen sensor ke Breadboard dan OLED Display hubungkan dengan kabel jumper sesuai jalur yang sudah di buat. Ke Lima Breadboard yang sudah berisi komponen sensor dan OLED Display lalu tempel ke Akrilik yang sudah berisi desain sticker, Ke Enam Hubungkan Komponen Sensor dan OLED Display Ke Arduino Uno sesuai jalur kabel, Ke Tujuh USB Hub sebagai daya dari Arduino Uno di hubungkan dengan kabel data Arduino Uno dan Terakhir Pasang Akrilik yang sudah berisi komponen sensor, OLED display, Arduino Uno dan Breadboard ke Koper Aluminium sebagai wadah tempat.



Gambar 2. Desain Media Pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino

Persentase tingkat pencapaian dari uji ahli media mencapai 100% berada pada kualifikasi sangat layak. Persentase tingkat pencapaian dari uji ahli materi mencapai 83,33 % berada pada kualifikasi layak. Pada penelitian tahap II ini dilakukan uji coba kelompok kecil terlebih dahulu dengan mahasiswa sebanyak 5 orang yang mewakili populasi sasaran secara acak ditandai dengan huruf R=Responden. Dari hasil uji coba kelompok kecil dapat dilihat bahwa dari ke 5 responden tersebut didapat sebanyak 5 orang responden berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, sedangkan pada klasifikasi Baik, Cukup Baik, Tidak Baik dan Sangat Tidak Baik mendapat jumlah 0 responden.

Penilaian uji coba kelompok besar atau pemakaian dilakukan pada pengguna yaitu mahasiswa. Mahasiswa yang memberikan penilaian yaitu mahasiswa semester 5 pada mata kuliah mikrokontroler di program studi Teknik Elektro. Jumlah mahasiswa sebanyak 11 orang, ditandai dengan huruf R= Responden. Dari 11 responden tersebut didapat sebanyak 11 orang responden berada pada klasifikasi “Sangat Baik”.

Tabel 3. Kriteria Poin

Uji/Respons	Total Poin	%	Kualifikasi/Klasifikasi
Uji Media	65	100,00	Sangat Layak
Uji Isi	45	83,33	Layak
Respons Kelompok Kecil	227	-	Sangat Baik
Respons Kelompok Besar	511	-	Sangat Baik

Pembahasan pada hasil penelitian ini bertujuan yaitu: (1) untuk menghasilkan produk media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino pada mata kuliah mikrokontroler; (2) untuk mengetahui kelayakan dari media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino pada mata

kuliah mikrokontroler dari Ahli Media dan Ahli Materi; (3) untuk mengetahui respons dari mahasiswa terhadap penerapan media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino.

Dari hasil yang di dapatkan oleh validator ahli media dan ahli isi mendapatkan presentase sebagai berikut, ahli media dengan presentase hasil yang di dapatkan yaitu 100% dan untuk ahli isi presentase yang di dapatkan yaitu 83,33%, sehingga media trainer sensor berbasis Arduino ini bisa di anggap sangat layak dan digunakan pada mata kuliah mikrokontroler dengan baik dan benar. Setelah mendapatkan hasil dari ahli media dan ahli materi, selanjutnya melakukan uji coba pada 2 tahap yaitu uji coba kelompok kecil dan besar. Rentang skor 5 responden pada uji kelompok kecil semuanya klasifikasi sangat baik dan, rentang skor 11 responden pada uji kelompok besar semuanya klasifikasi sangat baik, sehingga media pembelajaran trainer sensor berbasis Arduino ini sangat layak di gunakan pada mata kuliah mikrokontroler. Hasil produk media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino. Hal ini bertujuan agar media pembelajaran ini dapat dengan mudah digunakan oleh mahasiswa.



Gambar 2. Hasil Produk Trainer Sensor Berbasis Arduino

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino yang telah dibuat dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah mikrokontroler di program studi Teknik Elektronika, layak digunakan sebagai media pembelajaran mendapat respons sangat baik dari mahasiswa. ahli media dengan presentase hasil yang di dapatkan yaitu 100% dan untuk ahli isi presentase yang di dapatkan yaitu 83,33%, sehingga media trainer sensor berbasis Arduino ini bisa di anggap sangat layak dan digunakan pada mata kuliah mikrokontroler dengan baik dan benar. Setelah mendapatkan hasil dari ahli media dan ahli materi, selanjutnya melakukan uji coba pada 2 tahap yaitu uji coba kelompok kecil dan besar. Rentang skor 5 responden pada uji kelompok kecil semuanya klasifikasi sangat baik dan, rentang skor 11 responden pada uji kelompok besar semuanya klasifikasi sangat baik.

Adapun saran yang disampaikan yang berkaitan dengan penelitian Media Pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino pada mata kuliah mikrokontroler yaitu sebagai berikut. (1) Saran untuk mahasiswa adalah agar menggunakan Media Pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino pada mata kuliah digunakan sebagai media pendukung dalam pembelajaran dengan baik dan benar. (2) Saran untuk dosen adalah Media Pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino pada mata kuliah mikrokontroler agar diterapkan lebih lanjut dalam proses pembelajaran di kelas sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran efektif dan efisien. (3)

Saran untuk peneliti lain adalah karena pada media pembelajaran ini masih ada kekurangan sehingga diharapkan pada peneliti lain untuk membuat media yang mendekati sempurna. Berdasarkan kekurangan media yang didapatkan pada hasil analisis jumlah instrumen yang mendapatkan penilaian terendah dalam uji coba kelompok kecil dan kelompok besar yaitu diantaranya: a) Trainer Sensor Berbasis Arduino ini perlu dibuatkan animasi cara kerja sensor selain materi dari buku modul trainer. b) Trainer Sensor Berbasis Arduino ini perlu lebih banyak sensor yang akan di terapkan pada trainer, sehingga banyak varian pembelajaran pada mata kuliah mikrokontroler. c) Trainer Sensor Berbasis Arduino ini perlu menyertakan keterangan-keterangan dari sensor karena lebih mempermudah peserta didik memahami cara kerja, dibuatkan wadah yang lebih besar dari Trainer yang sudah dibuat.

Dari kekurangan dalam Media Pembelajaran Trainer Sensor Berbasis Arduino nantinya agar peneliti lain menambahkan kekurangan pada media pembelajaran ini agar mahasiswa lebih termotivasi dan lebih aktif dalam proses pembelajaran praktik maupun teori.

Daftar Rujukan

- Asprilla, K. S., Sutaya, W., & Nurhayata, G. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Pompa Air Berbasis Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas XI TAV di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 8(2), 76-84.
- Hari Santoso. 2015. *Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya*. Retrieved Juli, 2019. From <https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>.
- Hariyanto. 2012. *Pengertian Media Pembelajaran*. Retrieved Juli 8, 2019. From <http://belajarpsikologi.com/pengertian-media-pembelajaran/>.
- Khoirum Muslihah. 2015. Pengertian dan Cara Kerja Sensor PIR. Retrieved Juli 8, 2019. From <https://khoirummuslihah.blogspot.com/2015/06/pengertian-dan-cara-kerja-sensor-pir.html>.
- Koyan Wayan. 2012. *Statistik Pendidikan Teknik Analisis Data Kuantitatif*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Permana, G. S. B., Nurhayata, G., & Sutaya, W. (2018). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI TAV 1 di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 7(3), 134-142.
- Rumawan, M., Santo Gitakarma, M., & Nugraha, N. P. (2019). Penerapan Metode Demonstrasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Prakarya dan Kewirausahaan Siswa Kelas XI MIA 4 SMA Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 6(2), 86-95.
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian dan Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung; Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.