

## **Rancang Bangun Mini Trainer Temperatur Sensor Berbasis Arduino sebagai Media Pembelajaran**

**Refi Putra Yandi<sup>1\*</sup>, Irma Yulia Basri<sup>2</sup>**

<sup>12</sup>Universitas Negeri Padang

\*Corresponding author, e-mail: refiputrayandi@yahoo.com

### **Abstrak**

Jurusan Teknik Otomotif FT UNP memiliki media pembelajaran yang belum lengkap untuk mendukung perkuliahan teori Sensor dan Transduser seperti *trainer* atau alat peraga. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dalam bidang pendidikan, bertujuan mengetahui unjuk kerja, tingkat kelayakan *trainer* temperatur sensor sebagai media pembelajaran. Pengambilan data dilakukan dengan beberapa tahapan pengujian: *uji accuracy*, *uji linearitas*, *uji repeability* dan uji tingkat kelayakan ahli media dan pengguna. *Trainer* Temperatur sensor efektif digunakan setelah dilakukan *Uji Accuracy* dengan nilai ketepatan pengukuran sebesar 99.9%, *Uji Linearitas* data sudah linier dan *Uji Repeability* sebesar 0. *Trainer* temperatur sensor dikatakan valid sebagai media pembelajaran setelah divalidasi oleh 2 validator, dengan persentase sebesar 100%. Tingkat kelayakan dari responden sebesar 96,44%, dengan kategori "Sangat Layak" sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah Sensor dan Transduser di Jurusan Teknik Otomotif FT UNP.

**Kata Kunci:** Media pembelajaran, Sensor dan Transduser, Penelitian dan Pengembangan, Trainer Temperatur sensor

### **Abstract**

*The Department of Automotive Engineering, FT UNP, has incomplete learning media to support lectures on Sensor and Transducer theory such as trainers or teaching aids. This study uses the Research and Development method in the field of education, aims to determine the performance, the feasibility level of the temperature sensor trainer as a learning medium. Data were collected by several stages of testing: accuracy test, linearity test, repeability test and feasibility test for media experts and users. The temperature sensor trainer is effectively used after the Accuracy Test is carried out with a measurement accuracy value of 100%, the linearity test of the data is linear and the Repeability Test is 0. The temperature sensor trainer is said to be valid as a learning medium after being validated by 2 validators, with a percentage of 100%. The feasibility level of the respondents was 96.44%, with the category "Very Appropriate" as a learning medium in the Sensor and Transducer course in the Automotive Engineering Department, FT UNP.*

**Keywords:** Learning media, Sensors and Transducers, Research and Development, Trainer temperature sensors

## **PENDAHULUAN**

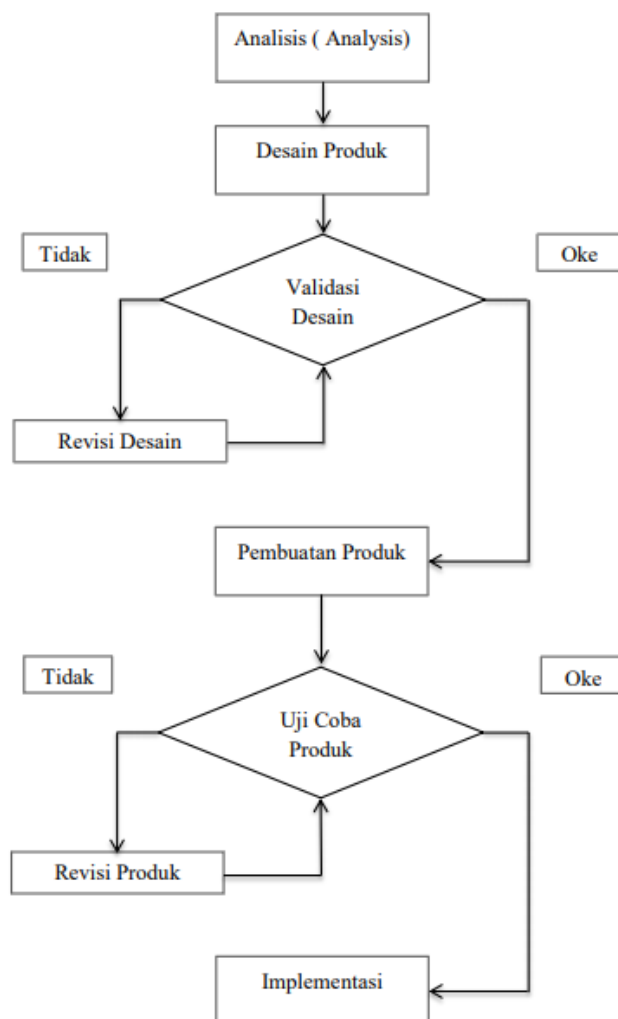
Media pembelajaran menggambarkan salah satu bagian penting dalam kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran berperan sebagai perantara antara pengirim informasi dengan penerima informasi. Tanpa media pembelajaran tujuan dari kegiatan pembelajaran tersebut tidak akan tercapai. Keterbatasan media pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Transduser membuat terhambatnya tujuan pembelajaran.

Kendala selama ini yang dihadapi pada saat mahasiswa melaksanakan praktikum adalah mahasiswa tidak bisa menganalisis data yang mereka dapatkan dari hasil praktikum sesuai/tidak dengan teori yang telah dibahas pada waktu perkuliahan teori. Hal ini dikarenakan lemahnya daya ingat mahasiswa dalam menghubungkan apa yang telah dibahas dalam pembelajaran teori dengan pembelajaran praktikum. Pembelajaran Sensor dan Transduser teori, disampaikan dengan metode ceramah, tanya jawab dan dibantu dengan media power point. Kelemahan dari proses pengajaran teori yang telah dilakukan, mahasiswa tidak mampu menganalisis soal yang berhubungan dengan praktikum yang telah diuji cobakan. Materi yang dibahas tidak dipahami oleh mahasiswa akan tetapi mereka mencoba untuk menghafal.

Salah satu cara mengatasi kendala tersebut adalah dengan pembuatan media pembelajaran berupa trainer sensor dan transduser yang dapat digunakan untuk media pembelajaran. Trainer dibuat dalam bentuk mini dan dilengkapi dengan Arduino sehingga lebih efektif dalam menjelaskan konsep komponen sensor-sensor dalam pembelajaran teori serta tidak membutuhkan waktu untuk merakit rangkaian pada saat pembelajaran teori berlangsung. Trainer yang dirancang selain menitik beratkan kepada konsep/prinsip kerja sebuah komponen, trainer juga dilengkapi dengan rangkaian aplikatif, sehingga dimungkinkan dengan aplikasi yang nyata, media menjadi lebih menarik, dan dapat membuat daya ingat mahasiswa lebih lama tentang pengetahuan masing-masing komponen-komponen. Pembelajaran juga difokuskan kepada mahasiswa dengan menerapkan konsep pembelajaran demonstrasi untuk meng-explore ide-ide mahasiswa.

## METODE

Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dalam bidang pendidikan. Penelitian ini pada hakikatnya bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pembelajaran yang layak untuk dimanfaatkan serta sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam dunia pendidikan.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Adapun penjelasan tahap-tahap penelitian yang digunakan dalam *Research and Development* berdasarkan *flowchart* yaitu:

a) Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap analisis dilakukan identifikasi dan kajian tentang media trainer yang selama ini digunakan di Jurusan Teknik Otomotif dalam pembelajaran Sensor dan Transduser. Hasil identifikasi didapat bahwa pembelajaran tersebut disampaikan dengan metode ceramah, tanya jawab dan dibantu dengan media power point. Kelemahan dari proses pengajaran teori yang telah dilakukan, mahasiswa tidak mampu menganalisis soal yang berhubungan dengan praktikum yang telah diuji cobakan. Penggunaan media tersebut masih kurang untuk dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam memahami kompetensi dasar dalam standar kompetensi terdapat meng-identifikasi, menerangkan cara operasi sensor, serta dalam melakukan uji coba. Dalam memecahkan masalah tersebut, maka pada kompetensi dasar pembelajaran sensor dan transduser dilakukan pengembangan media trainer. Pengembangan trainer tersebut berupa trainer temperatur sensor berbasis Arduino yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam meng-identifikasi, menjelaskan cara operasi sensor serta melaksanakan uji coba secara nyata (*real*).

b) Tahap Desain (*Design*)

Tahap *design* merupakan tahap untuk membuat media pembelajaran sensor dan transduser diantaranya membuat Desain Trainer dan Desain Housing Trainer.

c) Pembuatan Produk

Merupakan langkah dalam pembuatan *trainer* temperatur sensor sebagai media pembelajaran dengan pembuatan desain trainer, housing trainer dan perakitan trainer.

d) Uji Coba Produk

Setelah selesai pembuatan produk berdasarkan desain alat, kemudian melakukan pengujian coba produk dengan cara melakukan uji *accuracy*, uji *linearitas*, uji *repeatability*.

e) Tahap Implementasi (*Implementation*)

Implementasi trainer temperatur sensor berbasis arduino sebagai media pembelajaran yang diterapkan terhadap mahasiswa pendidikan teknik otomotif FT UNP yang mengikuti mata kuliah Sensor dan Transduser.

Teknik analisis data yang digunakan dibagi menjadi 2 kelompok:

1). Analisis Data Uji Kelayakan

a). Uji *Accuracy*

Rumus *Accuracy* yang digunakan adalah :

$$\text{Persentase Kesalahan} = \frac{Y_n - X_n}{Y_n} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Ketepatan Pengukuran A} = 1 - \frac{X_n - Y_n}{X_n} \quad (2)$$

b). Uji *Linearitas*

Dengan menggunakan rumus:

$$Y = a + b X \quad (3)$$

c). Uji *Repeatability*

Dengan menggunakan rumus:

$$\delta r = \frac{\Delta}{FS} \times 100\% \quad (4)$$

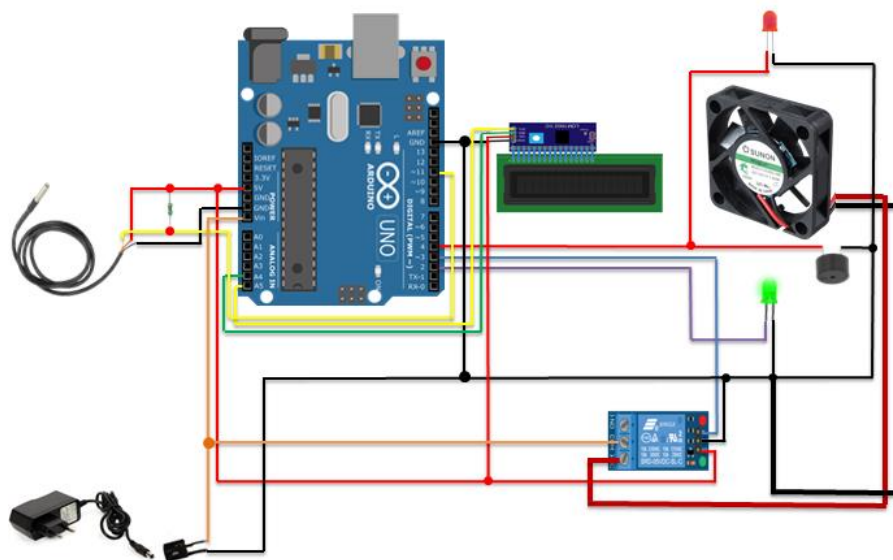
2). Analisis Data Uji Kelayakan Menggunakan *Kuesioner*

Teknik analisis validitas media trainer dilakukan untuk melihat data hasil validasi dan tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Dengan rumus sebagai berikut:

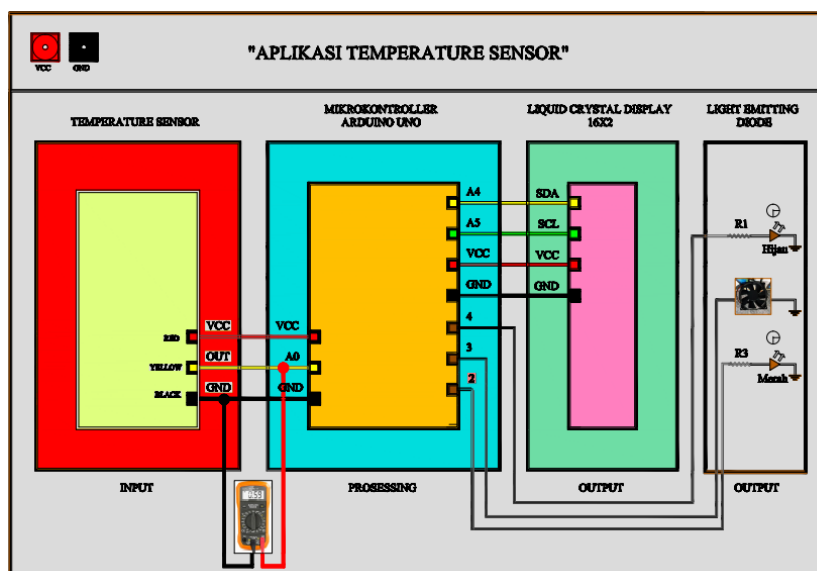
$$\text{persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (5)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran. Media yang dihasilkan berupa trainer aplikasi temperatur sensor. Trainer yang dikembangkan harus memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Setelah dilakukan tahap perencanaan media, maka selanjutnya membuat rancangan desain media trainer temperatur sensor dan desain housing trainer dalam bentuk gambar berikut.



Gambar 2. Design Aplikasi Temperatur Sensor



Gambar 3. Design Housing Aplikasi Temperatur Sensor

Pada konsep desain produk terdiri dari tiga (3) kelompok komponen utama yaitu: Input, dengan menggunakan temperatur sensor yang memiliki beberapa terminal yaitu Output, Ground dan Sumber Tegangan, Processing data, untuk proses pengolahan data dengan menggunakan mikrokontroler arduino dan Output (Aktuator), yang terdiri dari LCD, FAN, Buzzer dan LED

**a. Pengujian Produk**

1) Uji *accuracy*

**Tabel 1. Hasil pengolahan data uji *accuracy***

No	Menggunakan Termometer (Nilai Pengukuran) (°C)	Rata-rata menggunakan trainer temperatur sensor (Nilai Teoritis) (°C)	Persentase Kesalahan (Percent Error)	Ketepatan Pengukuran
1	-1	-1	0	1
2	0	0	0	1
3	5	5	0	1
4	10	10	0	1
5	15	15	0	1
6	20	20	0	1
7	25	25	0	1
8	30	30,17	0,0056	0,994
9	35	35,17	0,0048	0,995
10	40	40	0	1
11	45	45	0	1
12	50	50	0	1
13	55	55,17	0,0031	0,997
14	60	60	0	1
15	65	65,17	0,0026	0,997
16	70	70	0	1
17	75	75	0	1
18	80	80,17	0,0021	0,998
19	85	85,17	0,0020	0,998
20	90	90	0	1
Rata-rata ketepatan (%)				99,9

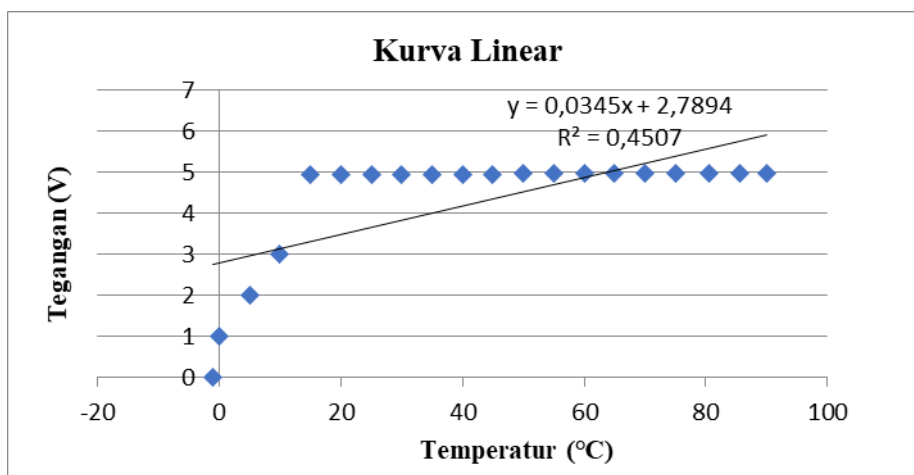
Berdasarkan data pada tabel 1 menunjukkan bahwa nilai persentase rata-rata ketepatan yaitu 99.9%. Maka dapat disimpulkan bahwa, akurasi terhadap alat trainer aplikasi temperatur sensor sangat tinggi karena hasil yang ditampilkan pada layar LCD tidak jauh berbeda dengan hasil yang terbaca pada alat ukur termometer.

2) Uji *Linearitas*

**Tabel 2. Hasil pengujian *linearitas***

No	Menggunakan TERMOMETER (°C)	Menggunakan Trainer Temperatur sensor						Indikator Trainer
		Tahap I		Tahap II		Tahap III		
		°C	Volt	°C	Volt	°C	Volt	
1	-1	-1	4.95	-1	4.95	-1	4.95	Off
2	0	0	4.95	0	4.95	0	4.95	Off
3	5	5	4.95	5	4.95	5	4.95	Off
4	10	10	4.95	10	4.95	10	4.95	Off
5	15	15	4.95	15	4.95	15	4.95	Off
6	20	20	4.95	20	4.95	20	4.95	Off
7	25	25	4.95	25	4.95	25	4.95	Off
8	30	30	4.96	30	4.96	30.50	4.96	Off
9	35	35	4.96	35	4.96	35.50	4.96	Off
10	40	40	4.96	40	4.96	40	4.96	Off
11	45	45	4.96	45	4.96	45	4.96	Off
12	50	50	4.96	50	4.96	50	4.96	Off

13	55	55	4.96	55.5	4.96	55	4.96	Off
14	60	60	4.96	60	4.96	60	4.96	Off
15	65	65	4.97	65	4.97	65.50	4.97	Off
16	70	70	4.97	70	4.97	70	4.97	Off
17	75	75	4.97	75	4.97	75	4.97	Off
18	80	80.50	4.98	80	4.98	80	4.98	Off
19	85	85.50	4.98	85	4.98	85	4.98	On
20	90	90	4.98	90	4.98	90	4.98	On



Gambar 4. Grafik uji linearitas

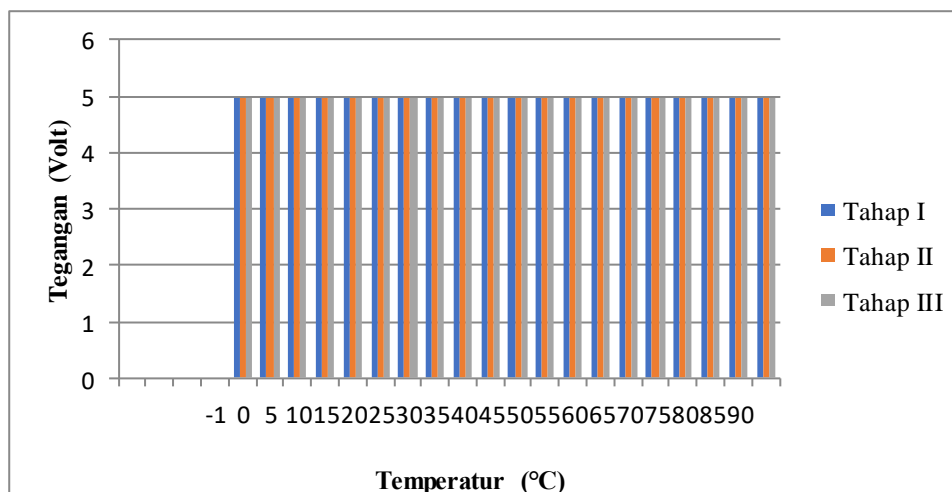
Uji *linearitas* dilakukan agar dapat mengetahui dua variabel mempunyai hubungan yang *linear* atau tidak secara signifikan. Pada grafik 4 menunjukkan hasil dari pengukuran uji *linearitas* di atas, terlihat titik-titik plot data membentuk pola garis lurus dari kiri bawah naik ke kanan atas. hal ini menunjukkan adanya hubungan yang linear dan positif antara variabel temperatur dengan variabel tegangan. hubungan positif ini dapat bermakna bahwa jika temperatur mengalami peningkatan maka tegangan juga akan meningkat.

### 3) Uji Repeatability

Tabel 3. Hasil pengujian Uji Repeability

No	Menggunakan TERMOMETER (°C)	Voltage pengujian menggunakan Multitester Digital (Volt)			Rata-rata selisih masing-masing pengujian	Repeatability
		Tahap I	Tahap II	Tahap III		
1	-1	4.95	4.95	4.95	0	0
2	0	4.95	4.95	4.95	0	0
3	5	4.95	4.95	4.95	0	0
4	10	4.95	4.95	4.95	0	0
5	15	4.95	4.95	4.95	0	0
6	20	4.95	4.95	4.95	0	0
7	25	4.95	4.95	4.95	0	0
8	30	4.96	4.96	4.96	0	0
9	35	4.96	4.96	4.96	0	0
10	40	4.96	4.96	4.96	0	0
11	45	4.96	4.96	4.96	0	0
12	50	4.96	4.96	4.96	0	0
13	55	4.96	4.96	4.96	0	0

14	60	4.96	4.96	4.96	0	0
15	65	4.97	4.97	4.97	0	0
16	70	4.97	4.97	4.97	0	0
17	75	4.97	4.97	4.97	0	0
18	80	4.98	4.98	4.98	0	0
19	85	4.98	4.98	4.98	0	0
20	90	4.98	4.98	4.98	0	0
<i>Repeatability</i>						0



**Gambar 5. Grafik repeability berdasarkan Output Voltage 1, 2 dan 3**

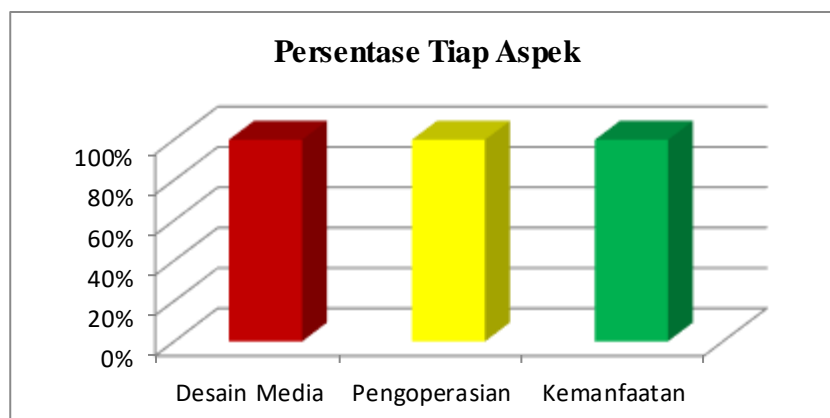
Berdasarkan data uji *repeability* hasil pengujian rata-rata dari tiga kali (3x) pengukuran di dapat sebesar 0, artinya pengulangan pengambilan data *repeability* tetap menghasilkan data yang sama.

#### b. Uji Tingkat Kelayakan

##### 1) Tingkat Kelayakan oleh Ahli Media

**Tabel 4. Persentase hasil tingkat kelayakan tiap aspek ahli media**

Aspek	Persentase Tiap Aspek (%)
Desain Media	100
Pengoperasian Media	100
Kemanfaatan Media	100



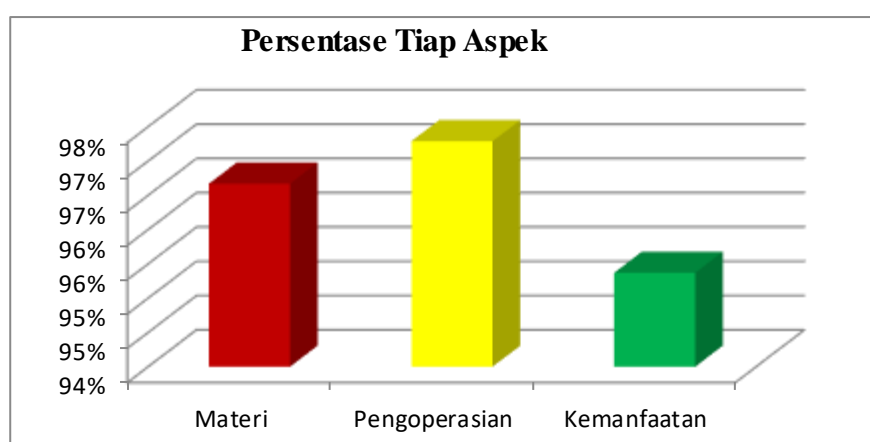
**Gambar 6. Grafik uji kelayakan Ahli Media**

Berlandaskan pada gambar 6 tersebut, didapatkan persentase untuk aspek Desain Media sebesar 100%, Pengoperasian Media sebesar 100%, dan Kemanfaatan Media 100%. Hasil tingkat kelayakan dari ahli media didapat persentase rata-rata skor sebesar 100%. Dari nilai tersebut disimpulkan bahwa trainer temperatur sensor memenuhi kriteria “Sangat Layak”.

### c. Tingkat Kelayakan Responden

Tabel 5. Persentase hasil tingkat kelayakan tiap aspek responden

Aspek	Persentase Tiap Aspek (%)
Materi Media	96,67
Pengoperasian Media	97,29
Kemanfaatan Media	95,37



Gambar 7. Grafik uji kelayakan Responden

Aplikasi Trainer Temperatur Sensor dilihat dari Persentase uji kelayakan media berdasarkan dari aspek Materi Media memperoleh 96,67%, Pengoperasian Media 97,29%, dan Kemanfaatan Media 95,37%. Selain itu, hasil tingkat kelayakan oleh responden memiliki persentase rata-rata skor sebesar 96,44%. Dengan nilai tersebut, maka Aplikasi Trainer Temperatur Sensor memenuhi kriteria “Sangat Layak” sebagai media pembelajaran dalam Mata Kuliah Sensor dan Transduser di Jurusan Teknik Otomotif FT UNP.

## PENUTUP

Media trainer Sensor dan Tranduser dikatakan valid sebagai media pembelajaran setelah divalidasi oleh 2 validator, dimana validator 1 memperoleh persentase sebesar 100%, valiadator 2 sebesar 100%, Bila di rata-ratakan persentasenya akan mendapatkan hasil sebesar 100%, artinya media telah memenuhi syarat aspek validasi yaitu Desain Media, Pengoperasian Media serta Kemanfaatan Media memperoleh kategori sangat valid.

Tingkat kelayakan media trainer Sensor dan Tranduser divalidasi oleh 15 Responden pada mata kuliah Sensor dan Tranduser yang memperoleh rata-rata persentase sebesar 96,44%, dengan kategori sangat layak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media trainer Sensor dan Tranduser layak dan memenuhi syarat dalam aspek tingkat kelayakan yaitu kemudahan dalam penggunaan, efisien waktu, mudah diinterprestasikan dan memiliki ekivalensi.

Trainer Temperatur sensor efektif digunakan sebagai media pembelajaran dalam perkuliahan Sensor dan Tranduser setelah dilakukan Uji Accuracy yang memiliki nilai rata-rata ketepatan



pengukuran sebesar 99.9%, Uji *Linearitas* dan Uji *Repeability* atau pengulangan pengambilan data dengan nilai rata-rata *Repeability* sebesar 0.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Arsyad, Azhar. *Media pembelajaran*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. 2013.
- [2] Aslizar, Wijayanto & Basori. *Penggunaan media pembelajaran dengan alat peraga untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran gambar teknik mesin di SMK*. Universitas Sebelas Maret. 2017.
- [3] Fraden Jacob. *Handbook of Modern Sensors Physics, Designs and Applications 4th Edition*, New York : Springer. 2010.
- [4] Djuandi, Feri. *Pengenalan Arduino*. Tobuku. 2011.
- [5] Santoso, Hari. *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*. Elang Sakti. 2015.
- [6] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2015.
- [7] Pribadi, B. A. *Media dan Teknologi Dalam Pembelajaran*. Jakarta: PT Balebat Dedikasi Prima. 2017.
- [8] Basri. *Konsep Dasar Sensor*. Universitas Negeri Padang. Padang. 2018.

## **Biodata Penulis**

**Refi Putra Yandi**, Sarjana Pendidikan di Jurusan Teknik Otomotif FT UNP 2020

**Irma Yulia Basri**, Menyelesaikan S1 pada jurusan Teknik Elektronika UNP Padang tahun 1995 dan pendidikan Pascasarjana (S2) Magister Engineering bidang Teknik Elektro UGM Yogyakarta pada tahun 2010.