

**RANCANG BANGUN MINI TRAINER POTENSIOMETRIK SENSOR
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu Pada
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas
Teknik Universitas Negeri Padang*



OLEH :

AGUS NASRIANTO

NIM/BP : 16073066 / 2016

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF

JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2021

PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

Rancang Bangun Mini Trainer Potensiometrik Sensor
Sebagai Media Pembelajaran

Nama : Agus Nasrianto
NIM : 16073066/2016
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

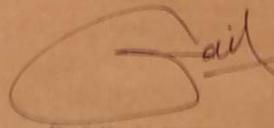
Padang, Oktober 2021

Disetujui oleh:
Pembimbing,



Irma Yulia Basri S.Pd,M.Eng
NIP. 19770707 200501 2 002

Mengetahui
Ketua Jurusan



Prof. Dr. H. Wakhinuddin, S. M. Pd
NIP. 19600314 198503 1 003

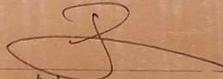
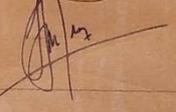
PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Agus Nasrianto
NIM : 16073066

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
dengan judul

**Rancang Bangun Mini Trainer Potensiometrik Sensor
Sebagai Media Pembelajaran**

Padang, Oktober 2021

Nama	Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Irma Yulia Basri S.Pd,M.Eng	1. 
2. Anggota	: Drs. Andrizal M.Pd	2. 
3. Anggota	: Ahmad Arif S.Pd, M.T	3. 

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Analisis Kendala Mahasiswa dalam Belajar Online Pada Mata Kuliah Teknologi Ototronik di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang” adalah asli karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing;
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Oktober 2021

Yang membuat pernyataan



Agus Nasrianto
NIM. 16073066/2016

ABSTRAK

Agus Nasrianto, 2021 : Rancang Bangun Mini Trainer Potensiometrik Sensor Sebagai Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan suatu alat yang dapat membantu proses belajar mengajar yang dapat memperjelas makna informasi atau pesan yang akan disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan mengetahui unjuk kerja ,tingkat kelayakan trainer konsep dasar potensiometrik sensor sebagai media pembelajaran. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang terdiri dari analisis, desain, pembuatan produk, uji coba dan implementasi. Untuk pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali tahap pengujian. Data yang diperoleh akan diolah dengan beberapa tahap yaitu uji *Accuracy*, Uji *Linearitas* dan Uji *Repeatibility* serta uji kelayakan dari ahli media dan responden. Hasil rata-rata penelitian yang sudah dilakukan diperoleh rata-rata ketepatan 99,14%, Uji *Linearitas* data sudah Linearitas, Uji *Repeatibility* diperoleh 0. Dilihat dari uji tingkat kelayakan dari Ahli Media yaitu 93,74% dan Responden 94,78%. Jadi dapat disimpulkan setelah melakukan beberapa pengujian bahwasanya trainer konsep dasar potensiometrik sensor sebagai media pembelajaran dikatakan “sangat layak” digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci

Media Pembelajaran, *Research and Development*, Trainer Konsep Dasar Potensiometrik Sensor

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya kepada penulis. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Rancang Bangun Mini Trainer Potensiometrik Sensor Sebagai Media Pembelajaran**” ini dengan baik. Shalawat dan juga salam senantiasa tercurah junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang menerang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat-syarat guna mencapai gelar sarjana di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan dan penulisan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, maka penulis menyampaikan banyak-banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun proposal penelitian kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. Wakhinuddin S,M.Pd, selaku ketua Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Erzeddin Alwi M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Ibu Irma Yulia Basri, S.Pd M.Eng, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dengan sabar dan ikhlas dalam penulisan proposal penelitian ini.
5. Bapak/ibu dosen Staf Pengajar dan Administrasi di Jurusan Tknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Teristimewah untuk kedua Orang Tua yang memberikan kasih sayang, semangat,motivasi,serta perhatiannya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini

7. Rekan-rekan mahasiswa dan sahabat seperjuangan Jurusan Teknik Otomotif yang telah memberikan saran dan dukungan selama penulisan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna hal ini dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya saran dan masukan bahkan kritik membangun berbagai pihak. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Teknik Otomotif.

Wassalamu'alaikum Wr,Wb.

Padang, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DEAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. Kajian Teori	7
1. Media Pembelajaran.....	7
2. Sensor dan Tranduser.....	15
3. Arduino	30
B. Penelitian Yang Relevan.....	35
C. Kerangka Berpikir.....	36
D. Pertanyaan Penelitian.....	39
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Jenis Penelitian	40

B. Waktu dan Tempat Penelitian	41
C. Subjek dan Objek Penelitian	41
D. Prosedur Penelitian	41
1. Analisis	42
2. Desain	43
3. Validasi Desain	45
4. Revisi Desain	45
5. Pembuatan Produk	46
6. Uji Coba Produk	46
7. Revisi Produk	47
8. Iplementasi	48
E. Intrument Pengumpulan Data	48
F. Teknik Analisa Data	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	55
A. Program dan analisa program.....	55
B. Prosedur Penelitian.....	58
C. Uji Tingkat Kelayakan	67
BAB V PENUTUP	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Akhir Mata kuliah Sensor dan Tranduser di Teknik Otomotif FT UNP Semester Genap tahun ajaran 2019-2020	3
Tabel 2. Pin-pin Arduino.....	32
Tabel 3. Kisi-kisi Instrument Ahli Media	49
Tabel 4. Kisi-kisi Instrument Pengguna.....	50
Tabel 5. Kategori Kelayakan.....	53
Tabel 6. Hasil Pengujian Accuracy.....	61
Tabel 7. Hasil Pengolahan Data Uji Accuracy.....	61
Tabel 8. Hasil Pengujian Linearitas	63
Tabel 9. Hasil Pengujian Repeatability	65
Tabel 10. Hasil Tingkat Kelayakan Ahli Media	67
Tabel 11. Persentase hasil tingkat kelayakan tiap aspek Ahli Media ..	67
Tabell 12. Persentase hasil tingkat kelayakan tiap aspek responden ...	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Proses Komunikasi yang berhasil	7
Gambar 2. Proses Komunikasi yang gagal	8
Gambar 3. Mini Trainer konsep dasar kelistrikan.....	15
Gambar 4. Diagram sensor.....	16
Gambar 5. Diagram Transduser.....	16
Gambar 6. Diagram Aktuator.....	17
Gambar 7. Grafik titi-titik terminal keteknikian.....	20
Gambar 8. Prinsip/cara kerja Potensiometri.....	22
Gambar 9. Potensiometri karbon	23
Gambar 10. Wire Wound	24
Gambar 11. Rotasi.....	25
Gambar 12. Tegangan Output Linier	26
Gambar 13. Tanki.....	29
Gambar 14. Arduino.....	32
Gambar 15. Kerangka Berpikir	38
Gambar 16. Flow Chart.....	42
Gambar 17. Desain Produk	44
Gambar 18. Rangkaian Housing Potensiometri Sensor	45
Gambar 19. Desain Trainer	58
Gambar 20. Desain Housing	59
Gambar 21. Pembuatan Trainer	60
Gambar 22. Grafik perbandingan voltage dengan sudut tahap I.....	64
Gambar 23. Grafik Perbandingan voltage dengan sudut tahap II	64
Gambar 24. Grafik Perbandingan voltage dengan sudut tahap III.....	65
Gambar 25. Grafik Repeatability.....	66
Gambar 26. Grafik Uji Kelayakan Ahli Media.....	68
Gambar 27. Grafik Uji Kelayakan Responden	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	74
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	75
Lampiran 3. Dokumentasi Responden	77
Lampiran 4. Angket Ahli Media	78
Lampiran 5. Angket Responden.....	88
Lampiran 6. Tabel Skor Responden.....	92

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dengan kemajuan dan perkembangan teknologi pada saat ini sangat berperan penting khususnya pada jenjang pendidikan. Perkembangan teknologi pada jenjang pendidikan sangat membantu proses belajar mengajar dalam kehidupan. Pengembangan teknologi wajib diikuti menggunakan perkembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Manusia menjadi pengguna teknologi wajib bisa memanfaatkan serta mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Pendidikan adalah sebuah sarana yang efektif untuk mendukung perkembangan dan peningkatan sumber daya manusia menuju kearah yang lebih positif. Kemajuan suatu bangsa bergantung pada sumber daya manusia yang berkualitas, dimana pendidikan mempunyai peran yang penting dalam perkembangan tersebut.

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang merupakan salah satu lembaga pendidikan formal yang dituntut mampu mengikuti pengembangan teknologi sehingga menghasilkan lulusan yang kompeten secara kognitif, psikomotorik, dan afektif. Pengenalan teknologi baru harus dilakukan pada aktivitas pembelajaran sehingga mahasiswa mampu menjadi kader yang siap dalam menghadapi tantangan global pada era globalisasi. Ketersedian media pembelajaran merupakan Salah satu faktor pendukung kualitas hasil belajar mahasiswa.

Media pembelajaran merupakan suatu komponen atau berupa alat yang didalamnya mengandung suatu unsur yang dapat menarik perhatian mahasiswa (Arsyad, 2014:4). Metode dan Media pembelajaran merupakan komponen yang penting dalam proses pembelajaran. Walaupun terdapat aspek lain yang harus dipertimbangkan pemilihan metode pembelajaran akan mempengaruhi jenis media yang digunakan dalam aktivitas pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dalam PBM dapat memotivasi mahasiswa dalam belajar dan membantu mahasiswa dalam memahami suatu pelajaran dengan baik.

Jurusan Teknik Otomotif FT UNP memiliki media pembelajaran yang belum lengkap untuk mendukung perkuliahan teori Sensor dan Transduser seperti *Trainer* atau alat peraga Sensor dan Transduser. Padahal media ini sangat membantu seorang pengajar menyampaikan konsep teori kepada mahasiswa karena materi yang disampaikan bisa dilihat nyata oleh mahasiswa. Jika media yang digunakan lebih dikembangkan, pengajar juga bisa mengkreasikan metode mengajar lainnya, yang dinilai lebih efektif dalam mencapai tujuan PBM. Media pendukung perkuliahan teori Sensor dan Transduser memiliki keterbatasan dalam jumlah dan jenis-jenis media pembelajaran untuk Mata Kuliah Sensor dan Transduser. Jenis media sensor yang ada di jurusan Teknik Otomotif yaitu *Fiber Sensor*, *Proximity Sensor* (*campative*), *Photo Sensor*, *Proximity Sensor*. Pada saat ini media pembelajaran sudah banyak menggunakan digital, dengan menggunakan digital saat proses pembelajaran lebih mudah dan lebih menarik. Namun di

Jurusan Teknik Otomotif masih menggunakan media sensor dalam bentuk kontrol analog, sehingga dapat berpengaruh pada tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi pada mata kuliah Sensor dan Transduser. Hal tersebut terlihat dari data nilai mahasiswa dari dosen mata kuliah Sensor dan Transduser yang mana nilai yang tuntas masih di bawah persentase yang diharapkan oleh dosen. Dilihat dari target dosen yang mengajar mata kuliah Sensor dan Transduser yaitu menargetkan sebanyak 70%, dengan target 70% tersebut untuk mahasiswa yang rajin masuk sehingga mahasiswa bisa menjawab soal ujian dengan benar. Pada kenyataannya mahasiswa yang rajin masuk hanya bisa menjawab soal ujian sekitar 30% (data tersebut didapat dari dosen yang bersangkutan yang mengajar mata kuliah sensor dan Transduser).

Tabel 1. Nilai Akhir Mata Kuliah Sensor dan Transduser di Teknik Otomotif FT UNP semester genap tahun ajaran 2019-2020

No	KODE SEKSI	JUMLAH MAHASISWA	NILAI AKHIR			
			Belum Tuntas \leq B-		Tuntas \geq B+	
			Jumlah Mahasiswa	%	Jumlah Mahasiswa	%
1	201820730144	15	4	26,7	11	73,3
2	201820730145	14	6	42,9	8	57,1
3	201820730146	15	7	46,7	8	53,3
4	201820730147	16	3	18,7	13	81,3
5	201820730148	16	10	62,5	6	37,5
6	201820730149	16	7	43,7	9	56,3
		Jumlah Rata-rata		40,2		59,8

(Sumber: Dosen Mata kuliah sensor dan transduser, teknik otomotif FT UNP)

Berdasarkan Tabel di atas dapat dilihat hasil persentase mahasiswa yang mengambil mata kuliah Sensor dan Transduser yang mana rata-rata mahasiswa yang tuntas hanya 59,8%, masih sangat jauh persentase yang ditargetkan oleh Dosen mata kuliah Sensor dan Transduser. Masih

rendahnya persentase mahasiswa yang tuntas dari target yang diharapkan Dosen, Oleh karena itu peneliti ingin membuat sebuah *trainer* sensor *Potensiometrik* yang berbentuk digital dengan tujuan untuk menambah daya ingat mahasiswa pada saat melaksanakan PBM, sehingga dapat meningkatkan persentase nilai mahasiswa yang tuntas. Dilihat di jurusan Teknik Otomotif memang belum ada media pembelajaran Potensiometrik Sensor yang berbentuk *Trainer* baik analog maupun digital.

Dengan dibuatnya media *Trainer* Sensor Potensiometrik ini dapat meningkatkan motivasi mahasiswa untuk belajar agar lebih menarik saat dosen menjelaskan pembelajaran. Media *Trainer* ini dibuat dalam bentuk yang sederhana sehingga mahasiswa yang menggunakannya tidak memerlukan waktu yang lama seperti media sensor yang sudah ada di jurusan Teknik Otomotif yang masih menggunakan control analog. Media *trainer* terdiri dari beberapa bagian yaitu Input, Proses, dan Output. Sensor yang digunakan adalah sensor Potensiometrik, salah satu jenis sensor elektronika yang pemakaiannya dapat diatur sesuai kebutuhan. Aplikasi penggunaan sensor Potensiometrik yang digunakan di Otomotif yang menggunakan prinsip Potensiometrik adalah sensor *Throttle Position Sensor(TPS)*, *Accelerator Pedal Position(APP)*, *Sensor Exhaust Gas Valve(EGR)* , dan Tanki.

Menanggapi permasalahan di atas dan juga untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut, peneliti menitik beratkan untuk melakukan penelitian yaitu membuat sebuah alat untuk media pembelajaran dengan

judul “Rancang Bangun Mini *Trainer Potensiometrik* Sensor Sebagai Media Pembelajaran”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Belum ada media pembelajaran yang menggunakan *trainer* digital pada mata kuliah Sensor dan Transduser.
2. Keterbatasan jumlah media sensor pendukung pada proses pembelajaran.
3. Media pembelajaran potensiometrik sensor dalam bentuk *Trainer* baik dalam bentuk analog maupun digital belum ada di Otomotif.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, pada saat melakukan penelitian, peneliti perlu untuk melakukan batasan pada penelitian untuk membatasi masalah lain yang mungkin timbul pada saat melakukan penelitian. Mengingat keterbatasan yang dimiliki, maka batasan masalah pada peneliti ini lebih difokuskan pada Rancang Bangun Mini *Trainer Potensiometrik* Sensor Sebagai Media Pembelajaran.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas permasalahan dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana prosedur Rancang Bangun media mini *trainer Potensiometrik* sensor Sebagai Media Pembelajaran?

2. Bagaimana tingkat kelayakan mini *trainer* Potensiometrik sensor?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah diatas, pengembangan mini trainer sensor potensiometrik ini bertujuan untuk :

1. Mendeskripsikan prosedur Rancang Bangun mini *trainer* sensor potensiometrik sebagai media pembelajaran.
2. Untuk menguji kelayakan mini *trainer* sensor potensiometrik sebagai media pembelajaran.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan penelitian yang mana merupakan hasil jawaban dari rumusan masalah, antara lain:

1. Bagi peneliti, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Meningkatkan minat dalam untuk mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran yang diberikan.
3. Bagi dosen dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah sensor dan transduser sebagai PBM.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kjian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Kustandi dan Sutjipto (2011 : 9), Media pembelajaran adalah suatu alat yang bisa membantu PBM yang dapat memperjelas suatu informasi atau pesan yang akan disampaikan. Pada hakikatnya pembelajaran merupakan suatu proses penyampaian komunikasi dari sumber ke penerima pesan. Setiap manusia memiliki sifat dan prilaku berbeda. Jadi, suatu komunikasi yang berlangsung terdapat 2 hal yaitu komunikasi yang berhasil dan komunikasi yang gagal.



Gambar 1 : Proses komunikasi yang berhasil.

Pada gambar diatas menjelaskan bahwa suatu komunikasi yang berhasil adalah apabila penyampaian dari sumber ke penerima pesan adalah sama. Dari gambar proses komunikasi yang berhasil diatas bahwa guru atau dosen menyampaikan suatu materi di iringi

dengan media maka mahasiswa akan dapat menerima pesan dari sumber dengan jelas dan benar. Keuntungannya dari komunikasi yang berhasil adalah agar si penerima bias menyampaikan materi ke orang lain sesuai apa yang didapat dari sumber pertama.



Gambar 2 : Proses komunikasi yang gagal

Dari gambar 2 diatas bahwa terdapat komunikasi yang gagal. Kegagalan komunikasi tersebut disebabkan oleh banyak hal yang terutamanya kekurangan media pembelajaran. Jadi penyebab yang lainnya yaitu yang sering kita lihat adalah oleh faktor manusia itu sendiri. Jadi sebaiknya penyampaian sustu materi harus dilengkapi dengan media,agar tidak ada terjadi kegagalan komunikasi.

Media disebut “*wasail*” bentuk jama’ dari “ *wasilah*, yakni sinonim “*alwast*” yang artinya juga tengah. Kata tengah itu sendiri itu berarti berada diantara dua sisi, maka disebut juga sebagai perantara(*wasilah*) atau yang mengatari kedua sisi tersebut (Munadi, 2013 : 6). Mengatakan “media pembelajaran merupakan suatu alat yang digunakan dalam menginformasikan pesan dari

suatu sumber sehingga terciptanya lingkungan pembelajaran yang kondusif.

b. Jenis-jenis Media

Media belajar dibagi menjadi 3 bagian, yaitu :

1) Media Visual

Menurut Kustandi dan Sutjipto (2011 : 104) Media visual merupakan suatu alat media pembelajaran yang berisi pesan atau informasi yang akan disampaikan kepada seseorang dengan cara memperlihatkan, seperti melalui foto, bagan, sketsa dan jenis lainnya.

2) Media Audio

Menurut Daryanto (2016 : 51) media audio adalah suatu media berbentuk suara yang sudah direkam untuk kemudian didengarkan kembali kepada mahasiswa dengan menggunakan sebuah alat pemutar suara.

3) Media Audio Visual

Menurut Kustandi dan Sutjipto (2011: 34) adalah suatu jenis media pembelajaran yang menyampaikan informasi dengan cara menggunakan mesin mekanis dan elektronik yang dapat dilihat dan didengar oleh seseorang.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran berguna untuk memperlancar proses interaksi antara dosen dan mahasiswa. Tujuannya yaitu untuk membantu mahasiswa secara optimal dalam memahami materi pembelajaran. Menurut Kustandi dan Sutjipto (2011 : 25) mengatakan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran yaitu :

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi.
- 2) Media pembelajaran dapat menimbulkan dan mengarahkan minat mahasiswa, agar dapat menimbulkan motivasi belajar dan interaksi mahasiswa.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan, ruang, dan waktu.
- 4) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada mahasiswa tentang peristiwa-peristiwa dilingkungan mereka.

d. Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran.

1. Ahli Media

Tingkat kelayakan media pembelajaran ditujukan kepada ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat dalam penelitian. Yang mana dalam pembuatan kisi-kisi instrument ahli media peneliti

mengambil dari skripsi wicaksono (2016) serta peneliti melakukan modifikasi terhadap kisi-kisi tersebut. Tingkat kelayakan media pembelajaran dilihat dari tiga aspek dapat :

a) Desain Media.

Penilaian terhadap desain pada trainer dapat dilihat dari indikator, diantaranya :

- 1) fungsi aplikatif
- 2) Kombinasi Warna

Kombinasi warna merupakan penilaian terhadap perpaduan warna yang terdapat pada trainer.

3) Tata Letak Komponen

Penilaian terhadap tata letak komponen yang terdapat pada trainer.

4) Kejelasan Informasi yang ditampilkan

Penilaian terhadap kejelasan informasi yang ditampilkan pada LCD di trainer.

b) Pengoperasian Media

Pengoperasian media adalah pengoperasian trainer potensiometrik sensor sebagai media pembelajaran yang akan digunakan.

c) **Kemamfaatan Media**

Kemamfaatan media trainer bagi dosen adalah membantu dalam proses penyampaian materi pembelajaran kepada mahasiswa.

2. **Pengguna**

Instrument untuk pengguna dibuat untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilapangan dari segi materi dan media. Instrument pengguna dilihat dari 3 aspek :

a) **Kelengkapan materi.**

Kelengkapan materi pembelajaran mengenai sensor potensiometrik.

b) **Penggoperasian media**

Penggunaan media trainer potensiometrik sensor sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran

c) **Pembelajaran media**

Bagi mahasiswa untuk mendorong daya tarik mahasiswa dalam proses pembelajaran.

e. **Media Trainer**

Alat peraga disebut juga suatu alat tiruan yang dapat diserap oleh panca indra dalam memberikan pemahaman secara langsung pada seseorang. Proses pembelajaran dengan memanfaatkan media berupa alat peraga dapat memudahkan seseorang dalam

mempelajari serta memahami materi pelajaran. Menurut Arsyad (2013 : 13) *Output* pembelajaran didapatkan dari pengalaman secara langsung, kenyataan yang terjadi pada lingkungan serta melalui alat peraga.

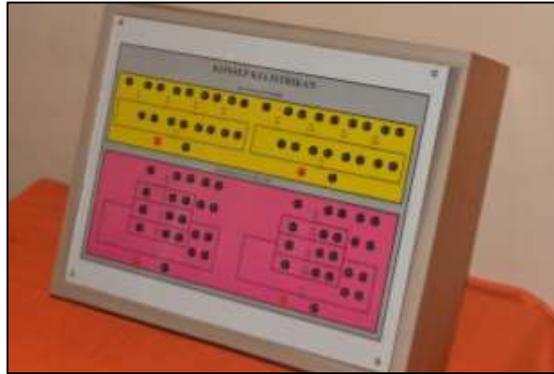
Guru dapat memanfaatkan alat peraga yang sudah ada disekolah dalam menyampaikan materi pembelajaran, artinya alat peraga digunakan oleh guru dengan tujuan tercapainya sebuah pembelajaran yang efektif. Seperti yang diungkapkan Masridayanti (2012 : 65) dalam menyampaikan materi pembelajaran pendidik harus membiasakan diri dalam menggunakan alat peraga. Sehingga mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran.

Alat peraga memiliki banyak manfaat terutama di sekolah. Dosen yang memberikan materi dengan didampingi oleh alat peraga akan memudahkan mahasiswa untuk memahami suatu materi tersebut. Alat peraga yang diberikan oleh dosen ke mahasiswa akan mempertajam daya ingat mahasiswa. Menurut pendapat Suwardi dkk (2014 : 300) Penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran dapat memperbesar perhatian mahasiswa terhadap proses pembelajaran, karena mereka terlibat dengan aktif dalam pembelajaran yang dilaksanakan. Dengan alat peraga, konsentrasi dapat lebih ditingkatkan.

Menurut *Encyclopedia of Educational Research* nilai atau manfaat alat peraga sebagai berikut :

- 1) Meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berpikir.
- 2) Memperbesar perhatian mahasiswa
- 3) Membuat pelajaran lebih menetap atau tidak mudah dilupakan.
- 4) Memberikan pengalaman yang nyata yang dapat menumbuhkan k kegiatan berusaha sendiri dikalangan para mahasiswa.
- 5) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan *continue*.
- 6) Membantu tumbuhnya pengertian dan membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
- 7) Menyebabkan agar hasil belajar lebih permanen dan menetap.
- 8) Membantu mahasiswa yang ketinggalan dalam pembelajaran.
- 9) Memberi pemahaman yang lebih tepat dan jelas.

Media Trainer yaitu memperjelas, ide, gagasan, maupun teori yang telah disampaikan, yang apabila tidak dievaluasikan maka akan cepat lupa. Desain Media merupakan berbentuk instalasi *box/housing*, sehingga pada pengambilan data dan juga analisa lebih mudah serta proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan juga lebih menarik.



Gambar 3. Mini *Trainer* Konsep Dasar Kelistrikan
(Sumber : Basri, 2018)

Pada gambar di atas penelitian pengembangan yang dilakukan oleh basri yang berjudul “ Rancang bangun mini *trainer* Konsep Dasar Kelistrikan Sebagai Media Pembelajaran” ini terdiri dari desain gambar kerja, perakitan PCB, dan uji coba rangkaian yang dibuat seperti gambar di atas yang berbentuk *box/housing*, sehingga dapat menambah daya tarik mahasiswa untuk melakukan proses belajar mengajar.

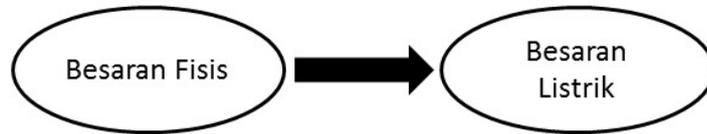
2. Sensor dan Tranduser

a. Konsep Dasar Sensor

1) Sensor

Sensor merupakan suatu komponen elektronika yang dapat mendeteksi dan merubah besaran fisis menjadi besaran listrik. Sensor umumnya dapat dijadikan input besaran fisis perangkat pengolah data seperti *mikrokontroler*, komputer, *Programeable logic Controller*(PLC), *Distributed Control*

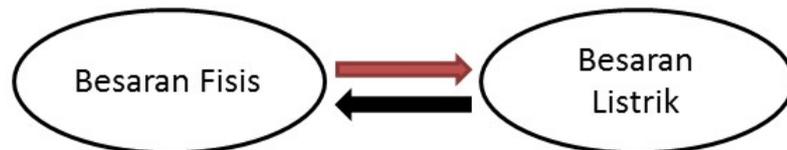
system (DCS), Maupun *Supervisory control and data Acquisition* (SCADA).



Gambar 4. Diagram Sensor
(sumber:Basri 2018)

2) Tranduser

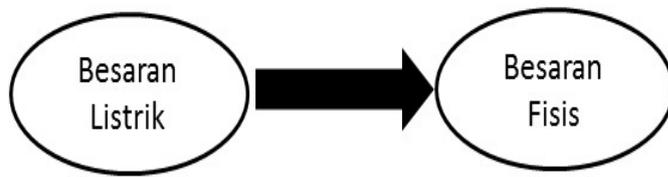
Tranduser merupakan sistem yang melengkapi agar tersebut mempunyai keluaran yang sesuai kita inginkan dan dapat langsung dibaca pada keluaranya. Tranduser merupakan perangkat elektronika yang bias mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik atau sebaliknya dari besaran listrik menjadi besaran fisis.



Gambar 5. Diagram Tranduser
(Sumber: Basri 2018)

3) Aktuaktor

Aktuator adalah perangkat elektronika yang mengubah besaran listrik menjadi besaran fisis. Aktuaktor biasanya menjadi keluaran yang dikendalikan (beban/load).



Gambar 6. Diagram Aktuator
(Sumber : Basri 2018)

4) Karakteristik sensor

Secara umum, menurut Jacob (2010) karakteristik sensor atau transduser ada dua jenis yaitu :

a) Karakteristik statis (*Static Characteristic*)

Karakteristik statis adalah hubungan dalam keadaan *steady-state* antara besaran fisik input dan output elektrik. karakteristik ini tidak dipengaruhi oleh waktu.

Karakteristik static terbagi beberapa jenis :

(1) Akurasi (*Accuracy*)

Akurasi adalah membandingkan hasil dari Output dan actual output. Akurasi adalah untuk menunjukkan hasil yang mendekati nilai sesungguhnya.

Keakuratan sensor (alat ukur) dapat dilihat dari nilai keakuratannya. Artinya *accuracy* dapat dilihat dari nilai selisih maksimum antara nilai output sensor dari nilai masukan ideal/sesungguhnya (*actual input*).

Kesalahan mutlak = Nilai Sesungguhnya – Nilai Tertukar

$$\text{Kesalahan Relatif} = \frac{\text{Kesalahan Mutlak}}{\text{Nilai Sesungguhnya}}$$

Jadi, persen kesalahan akurasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Nilai Sesungguhnya} - \text{Nilai Terukur}}{\text{Nilai Sesungguhnya}} \times 100\%$$

(2) Sensitivitas

Sensitivitas adalah perbandingan antara perubahan output dengan perubahan input.

(3) Resolusi

Resolusi adalah variabel input terkecil yang dapat diukur.

(4) *Hysteresis*

Hysteresis merupakan perbedaan naik atau turunnya suatu kurva terhadap nilai. Semakin rendah nilai hysteresis maka semakin bagus sensor/transduser bekerja.

(5) Repeatability

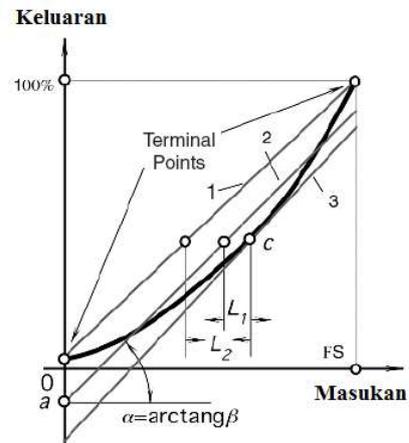
Repeatability merupakan pengukuran seberapa baik output apabila diukur berkali-kali dengan nilai input yang sama.

(6) Linearitas

Linearitas adalah perubahan sinyal output sensor terhadap sinyal input sensor secara kontinu. Linearitas adalah kedekatan kurva kalibrasi terhadap suatu garis lurus tertentu. istilah “kelinieran” pada kenyataannya berarti “ketaklinieran” (*nonlinearity*). Ketaklinieran sama dengan definisi maksimum (L) suatu fungsi transfer riil dari garis lurus hampiran (*approximation straight line*). Ketaklinieran dinyatakan dalam % FSO, atau dalam bentuk nilai terukurnya, misalnya dalam kPa atau °C.

Cara menentukan ketaklinieran:

- (a) Menggunakan titik-titik terminal (*terminal Point*)
- (b) Menggunakan metoda kuadrat terkecil.
- (c) Menggunakan Microsoft EXCEL.



Gambar 7. Grafik Titik-titik Terminal Ketaklinieran

b) Karakteristik Dinamis

Karakteristik Dinamis adalah seberapa cepat suatu output berubah ketika mendapat perubahan pada input. Jika suatu sensor tidak dapat merespon seketika, maka nilai stimulus yang ditunjukkan (yang keluar dari sensor itu) boleh jadi sedikit berbeda dengan nilai stimulus sesungguhnya. Dikatakan bahwa sensor itu merespon dengan suatu kesalahan dinamik (*Dynamic Error*). Apabila sebuah sensor merupakan bagian dari suatu sistem kontrol yang juga memiliki karakteristik dinamik sendiri, maka kombinasi kedua karakteristik dinamik itu dapat menyebabkan osilasi.

Ada berbagai macam karakteristik dinamis yaitu :

(1) *Rise Time*

Rise time merupakan waktu yang dibutuhkan oleh respon untuk naik dari 10-90% (*overdamped*) atau 0-100% (*Underdamped*) dari nilai akhir.

(2) *Time Konstan*

Time konstan merupakan waktu yang dibutuhkan *output* untuk mencapai nilai 63,2% dari nilai maksimum.

(3) *Dead Time* atau *Delay*

Dead time merupakan perbedaan waktu antara Input dengan *Output*.

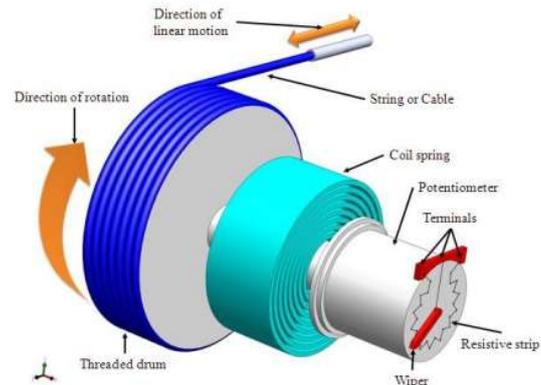
(4) Respon Frekuensi

Respon Frekuensi merupakan representasi dari respon sistem terhadap masukan yang berupa sinyal sinusoida dengan frekuensi yang bervariasi.

b. Potensiometrik Sensor

1) Prinsip Dasar Potensiometrik

Sensor Potensiometrik adalah sebuah sensor elektronika yang mendeteksi atau mengatur besar kecilnya suatu arus sehingga menghasilkan suatu tegangan. Nilai resistansi Sensor potensiometrik ini dapat diatur sesuai kebutuhan pemakaiannya.



Gambar 8. prinsip/cara kerja potensiometer
(sumber : basri 2018)

Pada dasarnya Potensiometrik bekerja dengan berputar, semakin besar tahanan maka *output* (volt) semakin kecil, begitupun sebaliknya semakin kecil tahanan (ohm) maka *output* (volt) semakin besar.

2) Fungsi Sensor Potensimetrik

Dari penjelasan yang telah disampaikan di atas maka dapat kita lihat fungsi dari Potensiometrik sensor. Dilihat dari kemampuan yang dapat mengubah resistansi atau hambatan, potensiometrik sering digunakan pada rangkaian elektronika dan fungsinya yaitu sebagai berikut :

- 1) Sebagai pengatur volume pada berbagai peralatan Audio/Vidio seperti Amplifier,tape mobil, dan DVD Player.
- 2) Sebagai pengatur tegangan pada power supply.
- 3) Sebagai pembagi tegangan.
- 4) Aplikasi Switch TRIAC.
- 5) Digunakan sebagai *joystick* pada transduser.

6) Sebagai pengendali level sinyal.

3) Jenis-jenis Sensor

Jenis sensor potensiometrik yang ada dipasaran yaitu sebagai berikut :

a) Potensiometrik karbon

Potensiometrik karbon adalah potensiometrik yang terbuat dari bahan karbon harganya cukup murah akan tetapi kepresiansi potensiometrik ini sangat rendah biasanya harga resistansi akan sangat mudah berubah akibat pergeseran kontak.



Gambar 9. Potensiometrik karbon
(Sumber : Basri)

b) Potensiometrik Gulungan Kawat (*wire wound*)

Potensiometrik (*wire wound*) adalah potensiometrik yang menggunakan suatu gulungan kawat nikelin yang sangat kecil pada ukuran penampangnya.



Gambar 10. *wire wound*
(Sumber : Basri)

c) Metal Film

Metal film adalah potensiometrik yang menggunakan bahan metal yang dilapiskan ke bahan isolator.

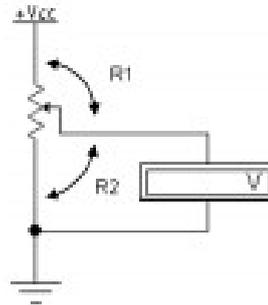
Adapun kelemahan penggunaan potensiometrik adalah ;

- (1) Cepat aus akibat gesekan
- (2) Sering timbul *noise* terutama saat pergantian posisi dan saat terjadi lepas kontak.
- (3) Mudah terserang korosi.
- (4) Peka terhadap pengotor.

Sensor potensiometer pergerakan tuasnya ada 2 jenis, yaitu :

- (1) Melingkar (Rotasi)

Potensiometrik dengan gerakan melingkar, setiap perubahan sudut pergerakan tuas dari potensiometrik akan menyebabkan perubahan pada *output* sensor potensiometrik berupa perubahan tahanan dan tegangan.



Gambar 11. Rotasi
(Sumber : Basri)

Tegangan outputnya :

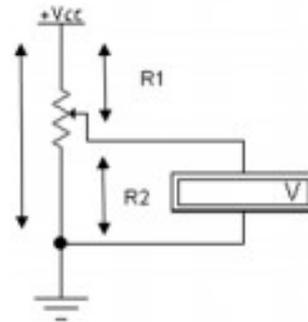
$$V_o = \frac{R_2}{R_1+R_2} \cdot V_{CC} \quad V_o = \frac{\odot_2}{\odot_1+\odot_2} \cdot V_{CC}$$

Nilai R1 dan R2 juga bias ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$R_1 = \frac{\odot_1}{\odot_1+\odot_2} \cdot R_{max} \quad R_2 = \frac{\odot_2}{\odot_1+\odot_2} \cdot R_{max}$$

(2) Linear (Garis Lurus)

Potensiometrik dengan gerakan linear, setiap perubahan jarak pergerakan tuas dari potensiometrik akan menyebabkan perubahan pada *output* sensor potensiometrik berupa perubahan tahanan dan tegangan.



Gambar 12. Tegangan ouput linear
(Sumber : Basri)

$$V_o = \frac{d_2}{d_1+d_2} \cdot V_{cc} \quad V_o = \frac{R_2}{R_1+R_2} \cdot V_{cc}$$

Nilai R1 dan R2 juga bias ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$R_1 = \frac{d_1}{d_1+d_2} \cdot R_{max} \quad R_2 = \frac{d_2}{d_1+d_2} \cdot R_{max}$$

4) Aplikasi Sensor Potensiometrik

Dalam buku Toyota motor sales terdapat beberapa sensor yang menggunakan prinsip kerja dari sensor potensiometrik yaitu :

a) *Vane Air Flow Meter(VAFM)*

Vane air flow meter yaitu yang mana prinsip , kerjanya adalah Potensiometrik yang terhubung keplat pengukur dan berputar pada sumbu yang sama, mengubah gerakan mekanis plat pengukur menjadi sinyal tegangan.

b) TPS (*Throttle Position Sensor*)

Throttle Position Sensor (TPS) terpasang pada *throttle body* serta selalu berhubungan dengan *throttle valve* atau katup gas. Sensor TPS ini berfungsi untuk mendeteksi perubahan posisi dari *throttle* gas dan kemudian akan merubahnya menjadi sinyal elektrik yang nantinya akan dikirim ke ECU sebagai salah satu sinyal input yang digunakan untuk menentukan durasi peninjeksian bahan bakar ke ruang bakar.

Cara kerjanya yaitu :

TPS (*Thraottle Position Sensor*) memberikan informasi pengontrol *onboard* tentang *idling*, deselerasi, laju akselerasi, dan kondisi katup *Throttle* terbuka penuh. TPS juga disebut potensiometer tiga kabel. Kabel pertama tegangan +5V diterapkan pada lapisan resistif dan kabel kedua menutup sirkuit sensor ke bodi mobil. Kabel ketiga terhubung ke *wiper* potensiometer dengan demikian mengubah resistansi dan karenanya tegangan sinyal dikembalikan ke *computer onboard*. Berdasarkan tegangan yang diterima komputer dapat menghitung *idling* (dibawah 0,7 volt) beban penuh sekitar 4,5 volt dan kecepatan pembukaan katup *Throttle*.

c) APP (*Accelerator Pedal Position*)

Sensor APP (*Accelerator Pedal Position*) dipasang pada *throttle body* ETC-I. Sensor APP mengubah gerakan dan posisi pedal akselerator menjadi dua sinyal listrik. secara elektrik, APP identik dalam operasi dengan TPS (*Throttle Position Sensor*).

d) Sensor EGR (*Exhaust Gas Valve*)

EGR adalah sebuah sensor posisi yang mendeteksi ketinggian katup gas buang. ECM menggunakan sinyal ini untuk mengontrol ketinggian katup gas buang. EGR sensor akan mengubah arah gerakan dan menjadikan sensor EGR menjadi sinyal listrik. operasi ini identik dengan sensor TPS (*Throttle Position Sensor*) kecuali lengan yang digerakan oleh sensor EGR.

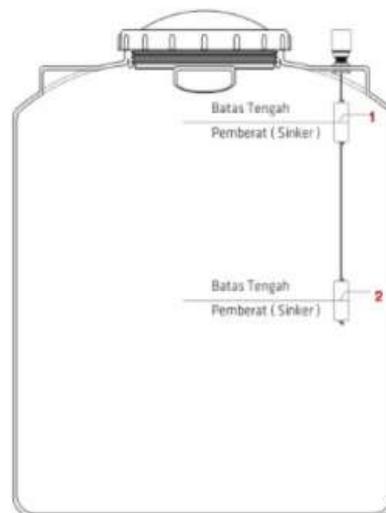
e) Tangki Bahan Bakar

Tangki adalah suatu alat penyimpanan bahan bakar pada kendaraan. Tangki menggunakan prinsip potensiometrik untuk mengukur banyaknya bahan bakar yang ada didalam tangki dan ditampilkan pada dashboard kendaraan.

Aplikasi sensor potensiometrik di luar bidang otomotif adalah :

Tangki air

Pemasangan pelampung (*switch contro*) pada tangki berfungsi sebagai untuk menghidupkan atau mematikan mesin secara otomatis. Pemasangan pelampung harus tepat dan benar agar pelampung bekerja dengan baik.. penguat *switch* juga dilengkapi dua pemberat yang berada pada posisi bergantung pada saat tangki dalam kondisi kosong.



Gambar 13. Tangki
(Sumber : Basri)

Dari gambar diatas dapat kita perhatian :

(1) Pada Saat air sudah mencapai titik tengah maka pemnberat yang berada dibawah akan menarik switch untuk menghidupkan pompa air dan mengisi air dalam tangki.

(2) Pada Saat air berada di posisi batas tengah pemberat paling atas, pemberat yang bawah akan menggapung dan *switch* akan kembali ke posisi semula sehingga dapat memutuskan arus listrik dan mematikan pompa air.

3. Arduino

a. Konsep Dasar Arduino

Menurut Dharmawan, (2017) mengatakan *mikrokontroler* adalah suatu sistem komputer yang sebagian besar elemennya diletakan dalam satu chip IC(*Integreted circuit*). Arduino adalah sebuah komponen elektronika yang terbuka berbasis sumberdaya yang berlandaskan pada *hardware* dan *software* yang lembut. Arduino dapat dikatakan sebagai *prototyping platform*. Dalam bahasa Indonesia, *prototype* dapat diartikan sebagai purwarupa, yaitu sebuah alat yang dapat menghasilkan sebuah karya cipta dalam tahapan desain. Arduino tidak hanya digunakan pada tahapan desain, namun sampai produk jadi. Arduino dibuat untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware*-nya memiliki *prossesor atmel AVR* dan *software*-nya memiliki bahasa programan C.

b. Kelebihan Arduino

- 1) Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relative murah.
- 2) Sederhana dan mudah programnya.
- 3) Perangkat lunaknya dan perangkat kerasnya *open source*.
- 4) Bahasa pemrograman yang relatif mudah, karena *software* Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap.
- 5) Sudah memiliki sarana komunikasi USB sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
- 6) Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer.
- 7) Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditangcapkan pada board Arduino . Misalnya *Shield* GPS, *Ethernet*,*SD Card*,dll.

c. Pin-pin dan jenis-jenis Arduino



Gambar 14. Arduino
(sumber : tobuku)

Dari gambar diatas dapat kita lihat tabel dibawah ini menjelaskan komponen- komponen yang terdapat pada Arduino yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. Pin-pin Arduino

14 pin <i>input/output</i> digital 90-13	Berfungsi sebagai input atau <i>ouput</i> dapat diatur diprogram. Pin-pin 3,5,6,9,10 dan 11 berfungsi sebagai pin analog <i>output</i> , tegangan <i>outputnya</i> dapat diatur. Nilai tegangan <i>ouput</i> sekitar 0-225, mewakili nilai tegangan 0-5V.
USB	Menghubungkan papan arduino ke komputer.
Tombol Reset S1	Untuk mereset sehingga program akan mulai ulang dari awal.
<i>In Circuit Serial Programming</i> (ICSP)	Untuk memprogram <i>microcontroller</i> secara langsung,tanpa melalui <i>bootloader</i> .
X1 sumber daya <i>external</i>	Jika disuplai dengan tegangan <i>eksternal</i> , papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12v.
6 pin input analog (0-5)	Untuk membaca tegangan yang dihasilkan sensor analog.
<i>IC1-Microcontroler Atmega</i>	Komponen utama dari papan Arduino yang terdapat CPU,ROM dan RAM.

(Sumber : www.tobuku.com)

Adapun struktur dasar programan Arduino

1. Inisialisasi

Inisialisasi merupakan proses mengatur *hardware* seperti port I/O,PWM,serial dan peripheral lain. Sebagai contoh port I/O mempunyai beberapa fungsi : digital input,digital Output, serial komunikasi dan PWM. Sebuah port hanya dapat berfungsi untuk 1 tujuan, jadi jika hendak menggunakan port tersebut sebagai digital Output maka harus di inisialisasi terlebih dahulu sebagai port Output. Inisialisasi menggunakan struktur Setup(). Sebagai contoh ;

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin();
  // Print a message to the LCD.
  lcd.backlight();
}
```

2. Pogram utama

Setelah membuat inisialisasi maka berikutnya adalah melakukan program utama, tergantung dari aplikasi yang dibuat, isi dari program utama berbeda dengan program yang lainnya. Struktur yang dipakai adalah loop(). Sebagai contoh :

```
Void loop()  
{  
}
```

3. Pengujian kondisi

If digunakan untuk menguji kondisi, jika kondisi tersebut benar maka perintah didalam if akan dikerjakan. If-else hamper sama dengan if, hanya saja ada 2 pilihan perintah. Jika kondisi benar maka perintah didalam blok if yang dikerjakan, jika kondisi salah maka pernyataan didalam else yang dikerjakan. If-else if untuk pengujian dengan banyak kondisi maka digunakan if-else if.

d. *Liquid Crystal Display(LCD)*

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan Kristal cair (*Liquid Crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi *Liquid Crystal Display* atau penampilan Kristal cair sudah banyak digunakan pada produk-produk seperti laptop, layar ponsel, layar

kalkulator, layar jam digital, layar multimeter, monitor computer, televise, layar game portable, layar thermometer Digital dan Produk elektronik lainnya.

B. Penelitian Yang Relevan

1. Arsyfadhillah (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “ Rancang bangun Media Pembelajaran mini trainer IC 555” menyimpulkan bahwa media trainer IC 555 yang sudah dibuat dan dilihat dari hasil data pengukuran yaitu pada rangkain Bi-Stable (1) tegangan trigger saat SET didapat hasil 3,9V saat direset dapat hasil 12,12V, (2) tegangan pada terminal Output pada saat SET didapat hasil 10,67V pada saat Reset 0,9V. (3) tegangan Threshold pada saat Set diperoleh hasil 1,3Mv pada Reset 0,9Mv. (4) tegangan Dhischarge pada saat Set 0,625V dan pada saat Reset 0,406V. dilihat dari data diatas dibandingkan dengan analisa teoritis untuk melihat hasil dari media tersebut, hasilnya sama dengan hasil Teoritis. Maka media dapat digunakan sebagai media pembelajaran.
2. Alfadli Yohanda Damai (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “ Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran *Trainer* IC 555 Pada Mata Kuliah Listrik dan Elektronika Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa” dapat disimpulkan pada dasarnya sebelum menggunakan media Trainer rata-rata nilai mahasiswa 52,40, persentasi yang tuntas 23,07%. Pada saat siklus I nilai mahasiswa meningkat menjadi 61,73 dengan persentase 48,07%. Pada siklus ke II juga mengalami

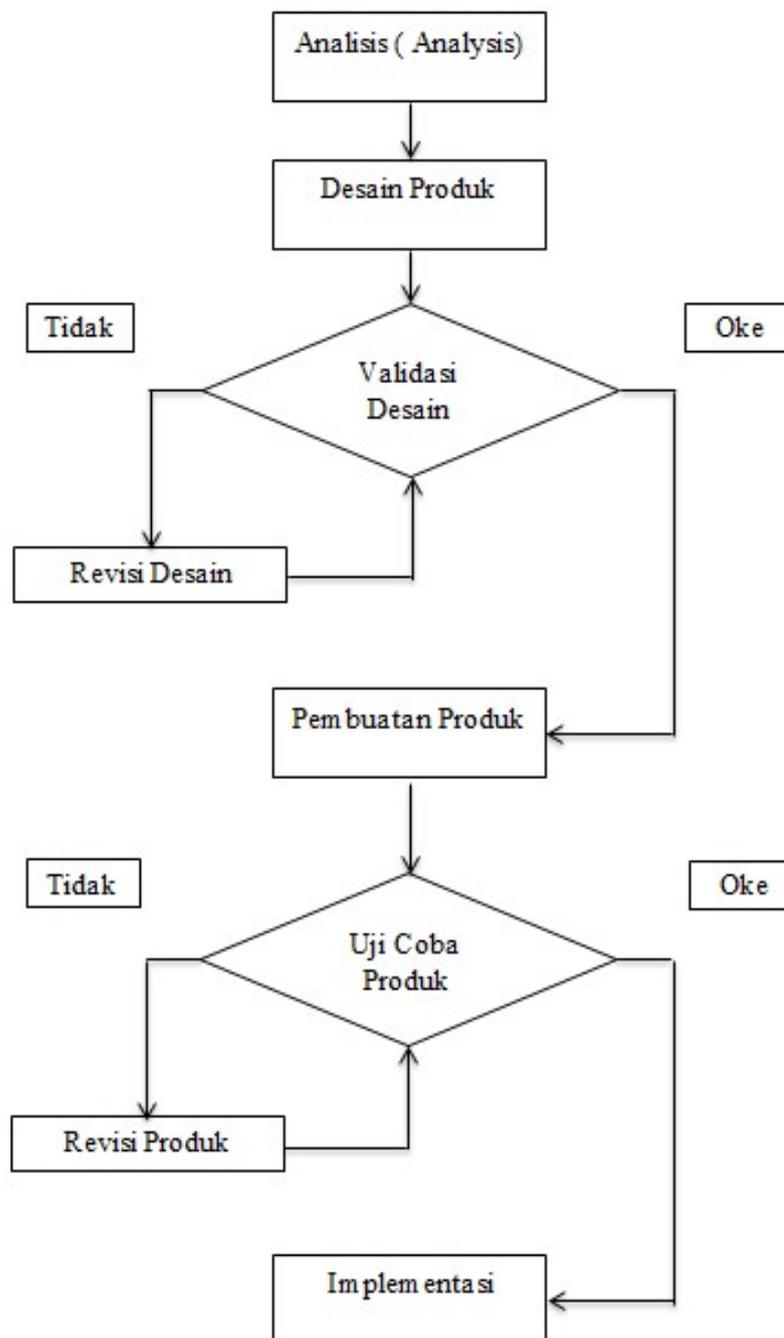
peningkatan yaitu nilai rata-rata mahasiswa 70,38, dengan persentase yaitu 88,46. Dengan adanya media trainer dapat meningkatkan nilai mahasiswa.

3. Ronald Lorenzo(2019) dalam penelitiannya yang berjudul “ Rancang Bangun Mini Trainer Pressure Sensor Sebagai Media Pembelajaran” dapat disimpulkan bahwa hasil uji kelayakan media mini trainer konsep dasar pressure sensor mendapat persentase skor sebesar 91,72%. Pada uji kelayakan oleh Ahli Media mendapatkan kategori “sangat layak”. Pada uji kelayakan Responden mendapatkan kategori”sangat layak”.
4. Refi Putra Yandi(2020) dalam penelitiannya berjudul”Rancang Bangun Mini Trainer Temperatur Sensor Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran” bahwa dapat disimpulkan nilai uji accuracy dengan ketepatan pengukuran sebesar 100%, uji Linearitas dan uji Repeatability sebesar 0. Tingkat kelayakan dari responden sebesar 96,44% dengan kategori “sangat layak”.

C. Kerangka Berpikir

Media pembelajaran adalah suatu komponen atau berupa alat yang didalamnya mengandung suatu unsur yang dapat menarik perhatian mahasiswa dalam pembelajaran. Sehingga dengan menggunakan media pembelajaran dosen dapat menyampaikan bahan pembelajaran kepada mahasiswa dengan mudah dipahami. Pemafaatan media dalam PBM bertujuan membentuk aktivitas pembelajaran yang lebih aktif dibandingkan

proses mengajar menggunakan metode ceramah. Kerangka berfikir dalam penelitian ini digunakan agar dimudahkan untuk menjelaskan teoritis tentang konsep pembuatan Mini *Trainer* Sensor Potensiometrik Sebagai Media Pembelajaran sampai dengan pengujian alat tersebut.



Gambar 15. Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana prosedur Rancang bangun Mini *Trainer Potensiometrik* Sensor Sebagai Media Pembelajaran?
2. Bagaimana tingkat kelayakan *Trainer Potensiometrik* Sensor sebagai media pembelajaran?

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dilihat dari data hasil penelitian dan pembahasan terkait penelitian maka dapat disimpulkan :

1. Prosedur rancang bangun mini trainer potensiometrik sensor sebagai media pembelajaran yaitu trainer ppotensiometrik memiliki tiga tahap pengujian diantaranya yaitu (1) Uji *Accuracy*, yaitu dilakukan untuk membandingkan hasil dari busur dengan tampilan di LCD. (2) Uji *Linearitas*, yaitu agar dapat mengetahui dua variabel mempunyai hubungan lenier atau tidak. (3) Uji *Repeatibility*, yaitu untuk mengetahui selisih anantara output dalam suatu pengukuran yang dilakukan berulang-ulang.
2. Dari data hasil penelitian pada Konsep Dasar Trainer Potensiometrik Sensor Sebagai Media Pembelajaran Berdasarkan Tingkat Kelayakan dari Trainer baik Ahli Media maupun dari Responden. Dilihat dari Ahli Media dieperoleh hasil rata-rata dari tiga aspek yaitu desain media, pengoperasian media dan kemanfaatan media diperoleh 93,74%. Dilihat dari Responden menghasilkan rata-rata 94,78%. Tingkat kelayakan dari Ahli Media dan Responden dikategorikan sangat layak.

B. Saran

Berdasarkan hasil Penelitian peneliti menyarankan :

1. Disarankan untuk penelitian lanjutan bisa di Aplikasi dibidang otomotif.
2. Selain untuk mengukur sudut Trainer Konsep Dasar Potensiometrik Sensor juga bisa untuk mengujur tahanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2013). *Media Pembelajaran (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers
- Arvin Heri Wicaksono. (2016). *Pengembangan Trainer Kit Sensor Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Sensor Dan Aktuator Di SMK Negeri 2 Pangasih*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Basri, (2018) *Konsep Dasar Sensor*, Universitas Negeri Padang. Padang
- Daryanto.(2016). *Media Pembelajaran*.Yogyakarta:Gavamedia.
- Dharmawan, Harie Arief. (2017). *Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis*. UBMedia.Malang.
- Djuandi,Feri. (2011). *Pengenalan Arduino*.Tobuku.
- Damai, Alfadli Yohanda dan Irma Yulia Basri.2019.Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran Trainer IC 555 Pada Mata Kuliah Listrik dan Elektronika Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Otomotif.”INVOTEK 2019 19(02):37-46.
- Fahyuni, Eni Fariyatul dan Nurdiansyah 2016. *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoarjo:Nizamia Learning Center, cet: 1. Hal 34.
- Fraden Jacob (2010). *Hndbook of Modern Sensors Physics, Designs and Applications 4th Edition*, New York : Springer
- Istiqlal,Abdul(2018).”manfaat media pembelajaran dalam proses belajar dan mengajar mahasiswa di perguruan tinggi.”jurnal kepemimpinan dan perguruan sekolah (No.2 Th.2018) vol.3 (page 139-144)
- Kaltsum, Honest Ummi. 2017. *Pemanfaatan Alat Peraga Edukatif Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Sekolah Dasar*. URECOL: The 6th University Research Colloquium 2017. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Kustandi,C dan Bambang,S.(2011).*Media Pembelajaran*.Bogor: Ghalia Indonesia.
- Lorenzo,Ronald dan Irma Yulia Basri.2019. Rancang Bangun Mini Trainer Pressure Sensor Sebagai Media Pembelajaran.”INVOTEK.hal 1-12.
- Masridayanti. 2012. *Efektivitas Penggunaan Alat Peraga dalam Proses Pemahaman Siswa pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di SD Inpres Bontomanai Makassar*. Skripsi. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.