

Pemanfaatan Teknologi dan Informasi Mikrokontroler Arduino sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa

Sigit Mintoro¹⁾

STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi
Jl.Negara No.03 Candimas Kotabumi Lampung Utara (0724) 23003
e-mail: sigitdccc@ac.id¹⁾

Abstrak

Perkembangan teknologi untuk meningkatkan efektifitas dan kreativitas dalam dunia pendidikan sangat bermanfaat. Model teknologi yang diterapkan saat ini berkembang sangat cepat, dengan dukungan sumber daya manusia sebagai pengembang teknologi saat ini. Alat peraga atau alat peraga adalah media pembelajaran yang dapat diamati melalui panca indera dan sebagai pembantu dalam proses belajar mengajar menjadi lebih efektif. Alat peraga dapat berupa antarmuka perifer dan merupakan antarmuka sistem perifer ada alat dalam bentuk perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai media interaktif. Salah satu teknologi mikrokontroler yang berkembang sangat pesat dengan berbagai jenis dan fungsi seperti salah satunya adalah Arduino Uno yang dapat digunakan sebagai mikrokontroler untuk berbagai fungsi di bidang teknologi menjadi salah satu alternatif baru sebagai alat belajar.

Kata kunci: *Arduino, Antarmuka Mikrokontroler, Media Pendidikan*

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan sarana yang efektif dalam meningkatkan sumber daya manusia, dengan teknologi yang semakin berkembang kemampuan sumber daya manusia perlu ditingkatkan. Selain sebagai media pembelajaran untuk mahasiswa di semester akhir dapat dijadikan sebagai tugas akhir yang merupakan syarat setiap mahasiswa/i dalam menyelesaikan studinya. Karena itu, untuk mendorong mahasiswa dalam pemanfaatan teknologi dan informasi sebagai bahan penelitian untuk menginspirasi judul dalam menyelesaikan tugas akhir, maka pemanfaatan Iptek dan inovasi teknologi, merupakan inisiatif utama dalam mencari judul dan mengikuti perkembangan jaman saat ini. Dunia pendidikan merupakan sasaran yang cukup ideal dalam menemukan ide-ide cemerlang dan penemuan baru yang bermanfaat, dalam hal ini generasi muda yang dipelopori para mahasiswa, mengambil peran penting dalam perkembangan Iptek di masa mendatang. Perkembangan teknologi dan informasi berkembang begitu cepat, persaingan dalam penelitian jelas terlihat dengan memperkenalkan teknologi – teknologi digital untuk mewujudkan dan menciptakan teknologi tepat guna yang sangat bermanfaat.

Peningkatan sumber daya manusia dalam hal ini mahasiswa yang berkualitas merupakan misi dari setiap perguruan tinggi di dunia, metode dan kurikulum yang tepat harus dilaksanakan untuk mencapai misi tersebut. Media yang membantu proses perkuliahan materi (menerima materi / teori) dan perkuliahan praktikum karena, pada dasarnya lulusan teknik dituntut untuk memiliki keterampilan yang nantinya bisa diterapkan di dunia pekerjaan. Dalam proses perkuliahan praktikum memerlukan alat peraga yang menunjang dan membantu para mahasiswa dan mahasiswi untuk menyelesaikan setiap percobaan dan eksperimen dalam penerapan teori / materi yang telah diterima dan disesuaikan dengan perkembangan teknologi pada saat ini.

Alat peraga, sebagai sumber inovasi dari penerapan pembelajaran untuk mempermudah mahasiswa dan mahasiswi teknik dalam mencari judul penelitian tugas akhir dan implementasinya. Penemuan – penemuan inovasi baru merupakan pengembangan teknologi yang nantinya dapat dimanfaatkan oleh orang lain. Penelitian dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi dan pada saat proses perkuliahan praktikum.

Kualitas sarana prasarana pembelajaran akan sangat berpengaruh terhadap output yaitu peserta didik, yang nantinya akan terjun langsung untuk mengembangkan teknologi yang kreatif, inovatif. Pengaruh media pembelajaran yang telah didukung dengan teknologi, tentu akan sangat membantu dan menyelaraskan dalam menyampaikan pembelajaran dari pendidik ke peserta didik yang mudah untuk dipahami sesuai dengan perkembangan zaman. Fungsi dari media pembelajaran dapat membantu dalam peningkatan dan pemahaman yang menarik dan terpercaya, serta memudahkan penafsiran data dan informasi yang akurat.

Berdasarkan hasil observasi media pembelajaran sebagai alat bantu/praga yang tepat dan akurat dengan menggunakan teknologi elektronika kontrol *mikrokontroler arduino uno* dengan pemrograman *input output* analog dan digital yang dapat meningkatkan kreatifitas dan motivasi belajar di lembaga pendidikan. *Trainer mikrokontroler arduino*, sudah banyak diterapkan sebagai media bantu/praga ini mempunyai 8 blok bagian utama yaitu *board arduino uno, keypad shield 4x4, led display, pus button, sensor suhu LM 35, servo motor, led character 16x2, sensor ultrasonik SR-04*, sehingga peserta didik, dapat langsung memahami baik dari segi bentuk, cara kerja dan cara pengoperasiannya. Beberapa ahli memberikan definisi tentang media pembelajaran, media pembelajaran merupakan salah satu komponen dalam berkomunikasi sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan.

Arduino is composed of two major parts: the arduino board, which is the peice of hardware you work on when you build your objects; and the Aduino IDE, the pice of software you run on your computer. you use the IDE to create a sketch (a little computer program) that you upload to the arduino board. The sketch tells the board what to do.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis mencoba melakukan penelitian “Pemanfaatan Teknologi Dan Informasi Mikrokontroler Arduino Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa”. Mengingat luasnya lingkup permasalahan, maka dalam penelitian ini dibatasi hanya fokus pada desain media, implementasi dan uji kelayakan produk. Untuk mengetahui kelayakan produk dilakukan dengan uji validasi terhadap produk yang dikembangkan.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, dimana dalam penelitian di titik fokuskan pada mahasiswa STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi Program Studi Teknik Komputer D3 yang sedang melakukan penelitian dan menyelesaikan tugas akhir studi.

2.1. Research & Development (R & D)

Dalam penelitian ini metode yang digunakan pendekatan penelitian pengembangan yang lebih dikenal dengan *Research & Development* (R&D). Penelitian dilakukan terfokus pada hasil produk mahasiswa yang dihasilkan dengan materi mata kuliah yang diterima dari semester 1 sampai semester 5. Dengan metode Research and Development terdiri dari beberapa langkah :

a. Validasi Desain media

Hasil desain di validasi oleh pakar ahli media terhadap media/produk yang telah dikembangkan.

b. Revisi Desain media

Dalam proses validasi desain media dilanjutkan dengan revisi desain, dalam bentuk trainer dan diuji cobakan untuk mengetahui kelayakan produk.

c. Uji Coba Produk

Pengujian produk dinilai berdasarkan fungsi dari komponen-komponen utama, kesetabilan kerja, kontruksi, kemudahan penggunaan, kelengkapan dan kesesuaian dengan kebutuhan praktikum.

d. Revisi dan Uji coba oleh pengguna

Uji coba dilakukan setelah melalui revisi, sebagai media pembelajaran di laboratorium. Bersama dengan mahasiswa dan mahasiswi STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi jurusan Teknik Komputer Diploma 3, kembali dilakukan uji kelayakan pada fungsi komponen utama, kesetabilan kerja, kontruksi, kemudahan penggunaan, dan kelengkapan sesuai dengan kebutuhan kompetensi.

e. Revisi dan Produk Trainer

Revisi dilakukan berdasarkan masukan – masukan dari pengguna kemudian dilakukan dengan memperbanyak sesuai dengan kebutuhan sebagai media pembelajaran.

2.2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian, perancangan serta pengujian alat dilakukan di Laboratorium STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi Teknik Komputer.

2.3. Alat dan Komponen yang diuji

a. Perangkat Keras (Hardware)

Berikut adalah spesifikasi dari alat, komponen dan perangkat pendukung dalam pengujian hasil penelitian ini serta diagram blok sistem perancangan pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Peralatan

No	Nama	Spesifikasi	Ket
1.	Laptop	Core 2 Duo	
2.	Program	IDE Arduino	
3.	Arduino Board	Arduino Uno R3	
4.	LCD karakter	16 x 2 Yellow	
5.	LED Matrix	8 x 8 Led Matrix	
6.	Seven Segmen	7 Segmen Katoda	
7.	LED White	LED White	
8.	LED Green	LED Green	
9.	LED Yellow	LED Yellow	
10.	LED Red	LED Red 0,5 mm	
11.	Motor DC	5v	
12.	Buzzer	Buzzer 5v	
13.	Push Button	4 kaki / mini	

b. Perangkat Lunak (Software)

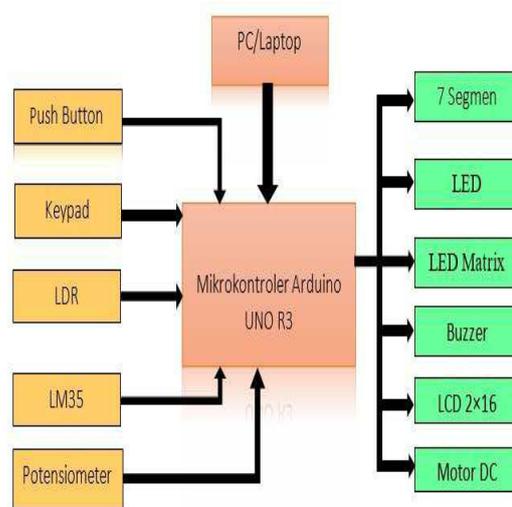
Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian dan pembuatan alat dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Komponen Mikrokontroler Arduino Uno R3 Board

No	Nama	Spesifikasi	Ket
1.	Mikrokontroler	ATmega 328	
2.	Kristal Osilator	16 MHz	
3.	Resistor	10 K Ω	
4.	Push Button Switch	4 Kaki / Mini	

c. Perencanaan dan Pembuatan Perangkat Keras

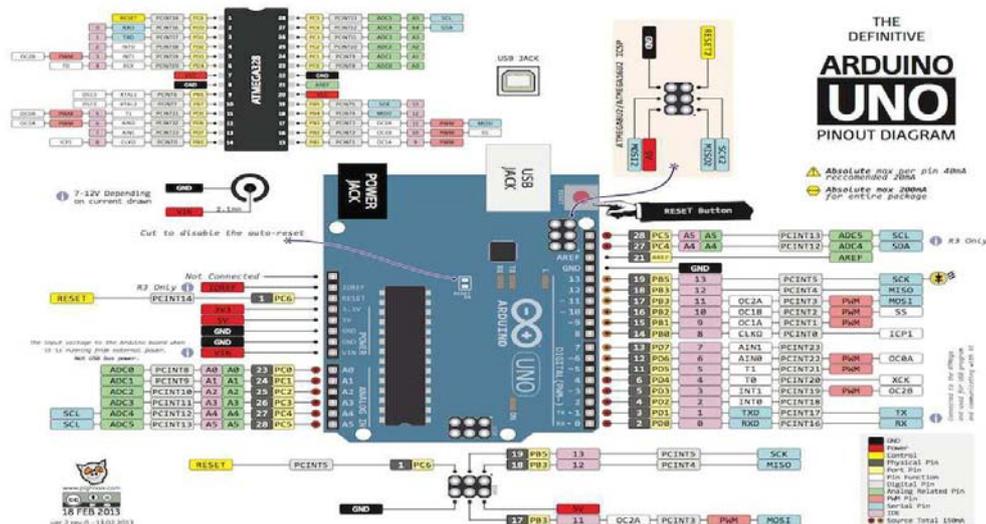
Pada proses pembuatan alat peraga ini, dibutuhkan perancangan bentuk dan model alat yang akan dibuat, dapat dilihat pada gambar 1 diagram sketsa berikut ini yang merupakan model rancangan atau konsep alat yang akan dibuat:



Gambar 1. Diagram Sketsa

Perancangan sistem *trainer* perifer antarmuka ini akan menggunakan Arduino Uno board revisi 3 (R3) yang memiliki mikrokontroler ATmega328. Mikrokontroler ini dapat membuat sistem pengendalian LED hingga pengontrolan robot yang kompleks.

Arduino Uno memiliki mikroprosesor berupa Atmel AVR yang dilengkapi dengan *oscillator* 16 MHz yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat dan regulator atau pembangkit tegangan 5V. Jumlah pin digital pada Arduino Uno berjumlah 14 pin, mulai dari D0 sampai D13 yang bernilai 0 atau 1 dan pin analog A0 hingga A5 yang digunakan untuk isyarat analog. Untuk pengoperasian Arduino Uno diperlukan program Arduino IDE terlihat pada gambar 2 konstruksi dari Arduino Uno:



Gambar 2. Perancangan Tata Letak

d. Rangkaian LCD 2x16 dan Arduino Uno R3

Dalam perancangan sistem *trainer* yang telah dibuat, LCD yang digunakan merupakan tipe LCD karakter 2x16 dengan *backlight* berwarna hijau dan trimpot untuk pengaturan pencahayaannya. Dalam program Arduino IDE, LCD ini memiliki *library* yang disebut *liquidCrystal.h*.

e. Rangkaian LED dan Arduino Uno R3

Rangkaian LED dalam sistem trainer ini merupakan rangkaian yang difungsikan untuk beberapa percobaan seperti LED blink, running LED dan simulasi lampu lalu lintas perempatan jalan. LED di hubungkan dengan resistor 270Ω dengan jumlah 12 LED.

f. Rangkaian 7 Segmen dan Arduino Uno R3

Dalam percobaan perhitungan waktu menggunakan 7 segmen, empat buah 7 segmen dirangkai seri dengan menyisakan pin 3 dan pin 8 dari total 10 pin yang terdapat pada setiap 7 segmen. Pin 3 dan 8 merupakan pin untuk sumber tegangan dengan resistor 270Ω untuk menghambat arus tegangan. *Rangkaian LED Dot Matrix dan Arduino Uno R3* Rangkaian LED dot matrix dengan tipe *common anode* memiliki dua bagian pin yaitu pin baris dan kolom dengan jumlah pin 16 buah. LED dot matrix ini di hubungkan dengan pin – pin yang sudah ditentukan pada Arduino Uno R3 menggunakan kabel jumper.

g. Rangkaian Buzzer dan Arduino Uno R3

Salah satu percobaan dalam sistem trainer ini adalah menampilkan keluaran yang berupa nada – nada atau irama musik sesuai dengan program yang dibuat. Buzzer adalah komponen yang dapat dihubungkan dengan Arduino Uno R3.

h. Rangkaian Sensor Suhu LM35, Motor DC dan Arduino Uno R3

Rangkaian sensor suhu LM35, motor DC dan Arduino Uno R3 adalah rangkaian yang berfungsi untuk menghasilkan suatu keadaan dimana saat LM35 mendapatkan suhu ruang dan menampilkan pada LCD 2×16 , pada suhu tertentu motor akan berputar dari keadaan pelan hingga cepat sesuai suhu yang terbaca, batas suhu minimum yang di tentukan dari program yaitu 33°C dan maksimumnya 38°C .

i. Rangkaian LDR dan Arduino Uno R3

Rangkaian LDR dan Arduino Uno R3 ini adalah rangkaian dalam sistem trainer yang menjadi salah satu percobaan praktikum untuk mengontrol cahaya yang di tangkap oleh sensor cahaya atau LDR untuk menyalakan dan mematikan LED yang menjadi keluaran dari hasil intensitas cahaya yang di tngkap, jadi jika LDR menangkap cahaya yang terang, maka LED akan redup atau mati, dan apabila LDR mendeteksi cahaya sekitar gelap maka LED akan menyala.

3. Hasil dan Pembahasan

Implementasi dari hasil pengujian hasil produk tugas akhir mahasiswa ini, memerlukan hardware yang sudah dirakit dan software yang digunakan sebagai pemrograman adalah Arduino IDE Versi 1.6.3. Tahapan Pengujian dan penilaian dilakukan adalah Desain Trainer mikrokontroler arduino uno.

Desain produk ini terdiri dari komponen – komponen elektronika dan mikrokontroler : (1) Arduino uno, (2) led display, (3) resistor, (4) push button, (5) LCD 16×2 matrik display, (6) motor servo, (7) diode led dan (8) sensor actuator. Setiap rangkaian terpasang soket penghubung yang dapat dibongkar pasang dengan mudah.

3.1. Pengujian Unjuk Kerja

Pada pengujian unjuk kerja terdapat 6 rangkaian kerja sebagai berikut:

1. Rangkaian output *Running Led*

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian petunjuk arah dalam proses urutan kerja pada suatu mesin, yang dikendalikan oleh mikrokontroler.

2. Rangkaian output Speaker

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian kesalahan atau suara pada saat rangkaian bekerja sesuai dengan media yang digunakan (seperti suara mesin kendaraan sepeda motor) berdasarkan jumlah frekwensi yang masuk ke mikrokontroler.

3. Rangkaian Output Relay

Pengujian dilakukan untuk mengoptimalkan kesesuaian pemutus dan penghubung sesuai dengan masukan input maupun output, sesuai dengan karakteristik kinerja media yang digunakan. Sedangkan tombol *push-button* digunakan sebagai *switching*.

4. Rangkaian Output Motor Stepper

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian pengontrolan terhadapap putaran yang berlawanan arah sesuai dengan input dan output dari pengguna sesuai dengan karakteristik kinerja media yang digunakan.

5. Rangkaian Output Motor DC

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian kinerja motor dc sebagai penggerak mesin berfungsi atau tidak sesuai dengan karakteristik media yang digunakan setelah mendapatkan input dan output yang di perintahkan oleh pengguna.

6. Rangkaian Input Matrik Display dan LCD Output

Pengujian matrik display dengan output LCD sebagai penunjukan kesesuaian angka atau tampilan sesuai intruksi kerja dari karakteristik media yang digunakan.

Berikut tabel 3 yang merupakan kriteria pengujian:

Tabel 3. Kriteria Pengujian

No	Kemampuan	Waktu			Keterangan
		10 menit	20 menit	30 menit	
1	RTC	RTC Mampu membaca waktu yang telah di tetapkan untuk memutar murrotal	RTC Mampu membaca waktu yang telah di tetapkan untuk memutar murrotal	RTC Mampu membaca waktu yang telah di tetapkan untuk memutar murrotal	Dari hasil pengujian RTC dapat bekerja dengan baik
2	Rangkaian Mikrokontroller	dapat menerima dan membaca perintah dari RTC dengan waktu yang telah di tetapkan	dapat menerima dan membaca perintah dari RTC dengan waktu yang telah ditetapkan	dapat menerima dan membaca perintah dari RTC dengan waktu yang telah ditetapkan	Dari hasil pengujian Rangkaian Micro kontroller dapat bekerja dengan baik
3	Aplikasi pada Computer	Dapat terhubung dan memberi perintah pada rangkaian alat	Dapat terhubung dan memberi perintah pada rangkaian alat	Dapat terhubung dan memberi perintah pada rangkaian alat	Dari hasil pengujian Aplikasi dapat bekerja dengan baik
4	Speaker	Dapat output mengeluarkan suara murottal dengan surat yang telah dipilih	Dapat mengeluarkan output suara murottal dengan surat yang telah dipilih	Dapat mengeluarkan output suara murottal dengan surat yang telah dipilih	Dari hasil pengujian speaker dapat bekerja dengan baik

5	LCD 16 x 2	Dapat menampilkan output berupa tulisan tanggal, waktu dan surat yang telah di pilih untuk di putar	Dapat menampilkan output berupa tulisan tanggal, waktu dan surat yang telah di pilih untuk di putar	Dapat menampilkan output berupa tulisan tanggal, waktu dan surat yang telah di pilih untuk di putar	Dari hasil pengujian LCD dapat bekerja dengan baik
---	------------	---	---	---	--

3.2. Kelayakan Media

Dalam tahapan ini pengujian dilakukan pada produk dengan menguji tingkat validitas pengguna media terdiri dari isi (content validity) dan validasi konstruk (construct validity). Penilaian dilakukan dengan pengujian secara langsung hasil dan di demontasikan oleh mahasiswa dari hasil penelitian dengan pembelajaran selama menempuh mata kuliah. Tahapan – tahapan yang dilakukan sebagai berikut :

a. Uji Validitas Instrumen Penelitian

Uji Validitas intrumen penelitian, dengan berkonsultasi kepada para ahli (*Judgment Expert*) dalam bidang pendidikan, dengan masukan-masukan untuk perbaikan, penilaian instrumen terdiri dari instrumen untuk ahli materi, media dan pengguna sehingga layak digunakan.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Dalam uji reliabilitas digunakan angket, dengan perhitungan *Alpha* dalam menguji reliabilitas instrumen. Perhitungan digunakan menggunakan media komputer dan program microsoft Exel, dengan tampilan berupa grafik respon.

c. Uji konstruk (*Constuct Validity*)

Dalam uji validasi berupa angket penilaian dari ahli media pembelajaran, dilihat dari beberapa aspek yaitu aspek tampilan, teknis, dan kemanfaatan seperti pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Angket Media

No	Aspek Penilaian	Rerata-skor	\sum Hasil skor	\sum Hasil mak	Persentas e %
1	Keefektifan Desain Tampilan	4.8	19	25	90
2	Teknis	4.16	21	30	86.6
3	Kemanfaatan	4.40	32	34	93.75
4	Keterkaitan dengan Mata Kuliah	4.50	50	68	95.65
Rata-Rata					89.1

3.3. Hasil Pengujian

3.3.1. Desain Trainer

Pengembangan dan perancangan trainer sebagai media pembelajaran, setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran- saran dari beberapa sumber dilakukan 2 tahap yaitu:

1. Mikrokontroler Arduino Uno

Dalam pengembangan mikrokontroler arduino uno ini adalah sebagai kontrol input output dari analog maupun digital sebagai pengontrol utama media yang digunakan adalah kontruksi sistem pada rangkaian menggunakan arduino uno untuk mengetahui karakteristik dan sistim kerja dari pada hasil produk.Keunggulan pada produk menggunakan mikrokontroler ini pada tiap-tiap bagian dapat diperlihatkan sistem kerja input dan output.Dengan menggunakan konektor yang dapat di sambungkan model soket *male* dari setiap blog rangkaian.

2. Modul Tarainer

Dalam modul dijelaskan langkah kerja untuk mengoprasikan produk yang sudah di kombinasikan dengan piranti yang terdapat pada sistem kendali beserta materi dan job sheet kerja sesuai dengan karakteristik media yang digunakan.

3.3.2. Unjuk Kerja Media

Penggunaan produk arduino uni sebagai media penelitian dan media pembelajaran unjuk kerja cara kerja sistem pada rangkaian seperti dengan piranti tabahan berupa sensor – sensor yang mendukung kerja rangkaian dengan mikrokontroler berbasis arduino uno, diketahui fungsi dari led sebagai media arah alur penunjukan kinerja setiap sesuai dengan input masukan. Pada output ditampilkan nilai sesuai dengan media dan output dari LCD display , speaker akan mengeluarkan suara, relay, dan actuator komponen tambahan lainnya akan bekerja sesuai dengan intruksi pengguna yang akan dikontrol dari mikrokontroler yang sudah diprogram sesuai dengan kinerja sesuai dengan perintah sket coding yang dimasukkan.

3.3.3. Tingkat Kelayakan Media

Hasil uji validasi kelayakan media menggunakan penskoran 1 sampai dengan 5, dari hasil penilaian para ahli media dalam bentuk prosentase seperti pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Valadisai Hasil Penilaian.

No	Katagori	Nilai	Prosentase (%)
1.	Sangat Layak	5	80% - 100%
2.	Cukup Layak	4	70% - 81%
3.	Layak	3	50% - 69%
4.	Kurang Layak	2	30% – 49%
5.	Sangat Kurang Layak	1	0% - 29%

Analisis hasil uji validasi media pembelajaran dengan melihat dari beberapa aspek dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Validasi Isi (Content Validity)

Uji validasi dibagi menjadi dua aspek penilaian kualitas materi dan kemanfaatan diperoleh presentase nilai kualitas materi sebesar 88,6%, dan penilaian aspek kemanfaatan 83,2%.Presentase keseluruhan dari kedua aspek tersebut dari validasi isi materi sebesar 89,2 % dan masuk katagori sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dengan menggunakan *mikrokontroler* berbasis *arduino uno*.

b. Validasi Konstrak (*Construct Validity*)

Dalam tahapan uji validasi konstrak terbagi atas tiga aspek penilaian keefektifan, desain tampilan, teknis dan kemanfaatan.Hasil presentase keefektifan desain tampilan sebesar 90 %, teknis 86,6 %, dan aspek kemanfaatan 93,3% didapatkan presntase keseluruhan sebesar 89,1 %. Dari hasil validasi konstrak pada media pembelajaran dengan pengembangan menggunakan mikrokontroler berbasis arduiono uno pada katagori sangat layak.

c. Validasi Uji coba Pemakai

Uji coba yang dilakukan oleh pengguna sebagai media pembelajaran memperoleh nilai persentase 78,2% masuk dalam katagori cukup layak.

4. Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan, dari berbagai tahapan di atas dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dengan mikrokontroler berbasis arduino uno terdiri dari beberapa komponen elektronika sebagai kontrol utama pada trainer sistem pengapian kendaraan

- bermotor cukup efisien dan dapat efektif dan mudah dipahami dalam proses belajar mengajar paratikum bagi mahasiswa sesuai dengan karakteristik media pendukung.
2. Hasil penelitian dan proses pembelajaran dengan pengembangan menggunakan mikrokontroler arduino uno dapat bekerja sesuai dengan tujuan yaitu dapat memberikan motivasi dan inovasi kepada mahasiswa dan pengembangan lebih lanjut sebagai bahan penelitian menyelesaikan studi akhir.
 3. Dari hasil presentase uji validasi isi modul 89,2 % katagori sangat layak, dan uji validasi konstruk 89,1 % katagori sangat layak digunakan. Nilai presentase dari uji pengguna sebesar 78,2 % katagori cukup layak. Kesimpulan kelayakan media dari sumber buku teknik evaluasi M.Chabib Thoha (1996:89).

Daftar Pustaka

- [1] Ibnu Siswanto, Faktor-faktor Penghambat Pengerjaan Tugas Akhir Skripsi Mahasiswa Pendidikan Teknik. *Taman Vokasi*. 2015; vol 32.
- [2] M.Nur Wangid, Sugiyanto. Identifikasi Hambatan Struktural dan Kultural dalam menyelesaikan Tugas Akhir. *Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta. 2016; vol 6(no 2)
- [3] Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta. 2006.
- [4] Arikunto, S. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara. Institusi. 2006.