

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran

Hasil penelitian pada pengembangan media pembelajaran ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau dikenal dengan *Research and Development* (R&D). Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang merupakan singkatan dari *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. Penelitian ini menghasilkan produk berupa *trainer voice command robotic* dan buku manual book sebagai media pembelajaran mata kuliah EKA 6254 Robotika.

##### 1. Analisis

Kegiatan analisis dilakukan melalui proses studi lapangan dengan metode wawancara terhadap dosen Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY tentang *trainer* yang digunakan pada mata kuliah EKA 6254 Robotika. Hasil observasi dapat dilihat bahwa sarana dan prasarana yang dimiliki masih minim. Hal ini terbukti dikarenakan waktu pembelajaran praktikum untuk perangkat *trainernya* belum ada hanya masih sebatas percobaan tentang memprogramkan motor driver saja. Ini dikuatkan oleh salah satu dosen pengampu mata kuliah robotika yaitu *trainer* yang digunakan selama praktikum perkuliahan hanya *trainer* Arduino Uno dengan beberapa *trainer* yang telah ada perlu ditambah agar mahasiswa memiliki pengetahuan baru dan *trainer* yang akan dirancang harus dibuat agar dapat menarik perhatian mahasiswa.

Setelah dilakukan wawancara kemudian dilakukan analisis kurikulum, analisis karakteristik mahasiswa dan analisis kebutuhan. Pada analisis kurikulum

diketahui bahwa pada mata kuliah robotika mahasiswa diharapkan dapat memahami prinsip kerja robot mobile, beroda dan berkaki dan pada aspek psikomotor mahasiswa mempraktikkan sistem robot mobile, beroda dan berkaki. Aspek ini tertuang pada silabus robotika.

Tabel 4.1 RPS Kompetensi Robotika Teknik Elektronika FT UNY

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Materi Dasar</b>
Mempraktikkan sistem robot mobile	Sensor garis, H bridge, arduino
Mempraktikkan sistem robot berkaki	Servo driver , komunikasi serial

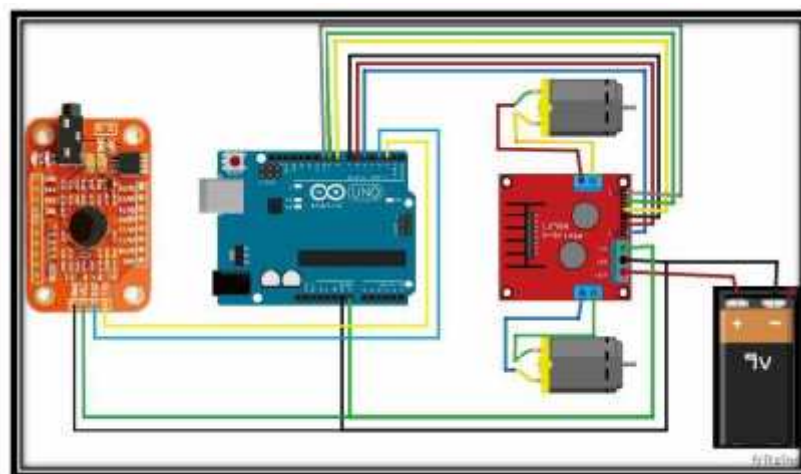
Analisis karakteristik mahasiswa didapatkan dari pengamatan langsung peneliti pada waktu kegiatan perkuliahan berlangsung. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa mahasiswa lebih menyukai kegiatan praktikum dibandingkan perkuliahan teori, serta mahasiswa terlihat sudah cukup aktif, antusias, dan memiliki rasa keingintahuan yang tinggi dalam kegiatan praktikum. Sikap mahasiswa yang sudah cukup bagus haruslah dipertahankan bahkan ditingkatkan melalui media pembelajaran yang lebih bagus.

Analisis kebutuhan yang terdiri dari analisis kebutuhan *trainer* dan kebutuhan materi pada modul. Analisis kebutuhan trainer dapat berupa rancangan desain dan rangkaian *input/output*. Berikut adalah rancangan awal desain trainer yang akan dibuat. Pada awalnya gambaran *trainer* pembelajaran *voice command robotic* ini akan dibuat besar pada desain bodynya dan trackernya. Tetapi dirasa kurang efisien dan membutuhkan biaya yang cukup besar, maka memutuskan untuk membuat *trainer* pembelajaran *voice command robotic* yang lebih simple dan efisien dengan menggunakan Arduino UNO. Untuk analisis kebutuhan materi pada modul dapat disesuaikan dengan KD yang terkait.

## 2. Perancangan

Tahap perancangan atau desain merupakan langkah untuk merencanakan media pembelajaran yang dikembangkan setelah berdiskusi atau wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah robotika. Kegiatan pada tahap ini adalah (a) desain *trainer* (produk), (b) desain *manual book*.

Tahap pertama desain *trainer* (produk), proses desain *trainer* (produk) dibuat dari pertimbangan kebutuhan yang ada di Lab. FTTH Program Studi Teknik Elektronika. Media yang dibutuhkan adalah media pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, motivasi belajar dan memicu mahasiswa untuk berkreasi dan berinovasi. Media yang dirancang berbentuk *trainer kit* yang terdapat beberapa komponen. *Trainer kit* terdiri dari *Voice Recognition Module V3*, *Arduino UNO R3*, *Twin-motor Gearbox*, *Driver motor*, *Set Track and Wheel*, papan, *battery*, kabel jumper.



Gambar 1. Blok diagram rancangan trainer voice command robotic

Melalui diagram blok rancangan *trainer voice command robotic* pada gambar xx diharapkan nantinya mahasiswa lebih mudah memahami. (Rancangan *trainer* akan dinilai dan direvisi oleh dosen pembimbing agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang baik.

Tahap kedua Perancangan *manual book* dilakukan setelah tahap pembuatan *trainer* pembelajaran *voice command robotic* sudah jadi dan *trainer* tersebut bisa berjalan dengan baik sesuai dengan yang di programkan.

### 3. Pengembangan

Pembuatan produk dilaksanakan setelah menganalisis kebutuhan dan pengumpulan komponen serta peralatan kerja. Analisis kebutuhan komponen dan peralatan kerja disesuaikan dengan hasil desain produk. Desain produk yang akan dibuat yaitu media pembelajaran *trainer voice command robotic*. Penggunaan komponen dipertimbangkan menggunakan komponen yang mudah didapat. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses pengembangan apabila terjadi kerusakan dapat dicari dengan mudah. Analisis kebutuhan *trainer voice command robotic* dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 2. Voice Recognition Module V3

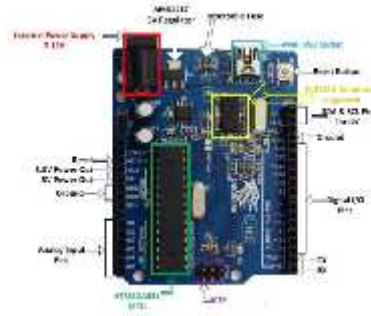
#### Parameter

- Voltage: 4.5-5.5V
- Current: <40mA
- Digital Interface: 5V TTL level for UART interface and GPIO
- Analog Interface: 3.5mm mono-channel microphone connector + microphone pin interface
- Size: 31mm x 50mm
- Recognition accuracy: 99% (under ideal environment)

#### Feature

- Support maximum 80 voice commands, with each voice 1500ms (one or two words speaking)
- Maximum 7 voice commands effective at same time
- Arduino library is supplied
- Easy Control: UART/GPIO
- User-control: General Pin Output

Gambar 3. Spesifikasi Voice Recognition Module V3



Gambar 4.3 Arduino UNO R3

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (5 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0,5 KB digunakan oleh
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

Gambar 4.4 Spesifikasi Arduino UNO R3



Gambar 4.5 Twin-Motor Gearbox

Tegangan operasi khas	3 V
Opsi rasio gigi	58:1 dan 204:1
Kecepatan poros motor bebas-putar @ 3V	12300 rpm <sup>1</sup>
Gratis-lari saat ini @ 3V	150 mA <sup>2</sup>
Stall saat ini @ 3V	2100 mA
Torsi torsi poros motor @ 3V	0,5 oz dalam <sup>3</sup>

Gambar 4.6 Spesifikasi Twin-Motor Gearbox



Gambar 4.7 Driver Motor

- Menggunakan IC L298N (Double H bridge Drive Chip)
- Tegangan minimal untuk masukan power antara 5V-35V
- Tegangan operasional : 5V
- Arus untuk masukan antara 0-36mA
- Arus maksimal untuk keluaran per Output A maupun B yaitu 2A
- Daya maksimal yaitu 25W
- Dimensi modul yaitu 43 x 43 x 26mm
- Berat : 26g

Gambar 4.8 Spesifikasi Driver Motor



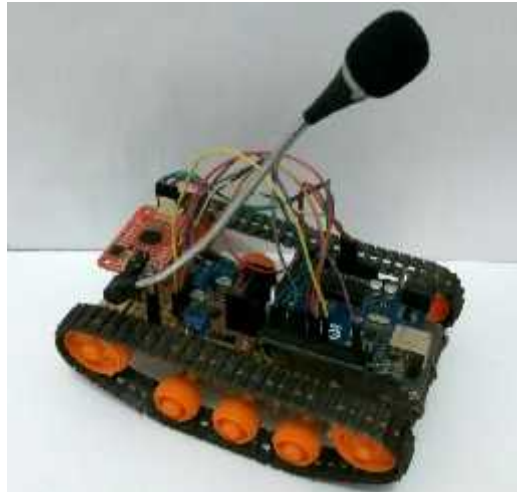
Gambar 4.9 Set Track and Wheel

- \* Two 30-link tracks
- \* Four ten-link tracks
- \* Four eight-link tracks
- \* Two large drive sprockets
- \* Two small drive sprockets
- \* Two idler wheels
- \* Six large road wheels
- \* Ten small road wheels
- \* Twelve wheel caps
- \* Five 3 x 100 mm round shafts
- \* One 3 x 100 mm hexagonal shaft
- \* Ten 3 x 21 mm tapping screw

Gambar 4.10 Spesifikasi Set Track and Wheel

Pengembangan pada penelitian ini merupakan proses pembuatan *trainer* pembelajaran *voice command robotic* dan *manual book* sesuai dengan Kompetensi Dasar mengaplikasikan dan menerapkan *software*. Pembuatan *trainer* pembelajaran *voice command robotic* dengan cara menjadikan hasil perancangan yang sudah direvisi ke dalam bentuk nyata sehingga *trainer* selesai dibuat. Setelah *trainer* dibuat kemudian diuji coba untuk mengetahui ujuk kerja dari *trainer voice command robotic*.

Unjuk kerja dari *trainer voice command robotic* adalah ketika ada perintah suara dan kemudian tersimpan di program, maka robot akan berjalan sesuai dengan yang diperintahkan. Akan tetapi ketika modulasi suara itu tidak sesuai modulasinya maka robot tidak akan berjalan sesuai dengan perintah. Dalam *voice command robotic* ini harus sesuai modulasi untuk bisa memerintahkan robot berjalan. Tegangan yang dibutuhkan untuk arduino sendiri sekitar 5v. Kemudian untuk tegangan power supplynya menggunakan battery 9v. Berikut adalah Gambar Trainer yang telah dibuat.



Gambar. Trainer kit voice command robotic

### Gambar Trainer Voice Command Robotic yang Telah Jadi

Pembuatan *manual book* dilakukan dengan membuat dan melengkapi rancangan yang sudah dilakukan sebelumnya. Manual book berisikan: (1) Cover Manual Book, (2) Bagian-Bagian Robot, (3) Spesifikasi, (4) Cara Penggunaan, (5) Gangguan dan Cara Memperbaiki, dan (6) Perawatan. Berikut adalah bentuk fisik dari manual book yang telah dibuat.



Gambar. Manual book



Manual book yang akan digunakan sebagai pendamping *trainer* juga akan melalui tahap penilaian. Berikut ini adalah hasil penilaian ahli maka akan didapatkan data kekurangan atau kelemahan media. Kekurangan atau kelemahan media selanjutnya diperbaiki sesuai saran validator ahli materi dan ahli media. Validator ahli materi dilakukan oleh dua dosen Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY yaitu Bapak Muh Izzuddin M, S.Pd.T, M.Cs dan Bapak Mashduki Zakaria M.T. Sementara untuk validator ahli media dilakukan oleh dua dosen Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY yaitu Bapak Mashoedah, S.Pd, M.T dan Bapak Ponco Wali Pranoto, M.Pd.


Penilaian dari ahli materi dan media tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi, kritik dan saran tentang media *trainer* yang telah dibuat. Berikut adalah hasil penilaian oleh ahli materi dan ahli media.

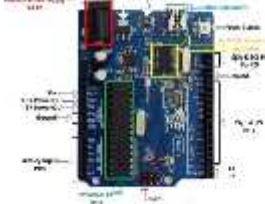
**a. Data Hasil Penilaian Ahli Materi**

Setelah dari hasil perancangan selesai, pengajuan awal penilaian oleh materi mengalami beberapa revisi media seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perbaikan Ahli Media

No.	Saran	Sebelum dan Sesudah Revisi
1.	Gambar dalam <i>manual book</i> dibuat jelas	<p>Sebelum Revisi</p>  <p>Gambar 4 Tamiya twin-motor gearbox</p>
		Sesudah Revisi

		<p><b>Twin-Motor Gearbox</b></p>  <table border="1" data-bbox="906 365 1353 510"> <tr> <td>Tegangan operasi khas</td> <td>3 V</td> </tr> <tr> <td>Opsi rasio gigi</td> <td>58:1 dan 204:1</td> </tr> <tr> <td>Kecapatan poros motor bebas-putar @ 3V</td> <td>125DC rpm<sup>1</sup></td> </tr> <tr> <td>Gratis-lari saat InI @ 3V</td> <td>160 mA<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Stall saat InI @ 3V</td> <td>2100 mA</td> </tr> <tr> <td>Torsi torsi poros motor @ 3V</td> <td>0,5 oz dalam<sup>1</sup></td> </tr> </table>	Tegangan operasi khas	3 V	Opsi rasio gigi	58:1 dan 204:1	Kecapatan poros motor bebas-putar @ 3V	125DC rpm <sup>1</sup>	Gratis-lari saat InI @ 3V	160 mA <sup>2</sup>	Stall saat InI @ 3V	2100 mA	Torsi torsi poros motor @ 3V	0,5 oz dalam <sup>1</sup>
Tegangan operasi khas	3 V													
Opsi rasio gigi	58:1 dan 204:1													
Kecapatan poros motor bebas-putar @ 3V	125DC rpm <sup>1</sup>													
Gratis-lari saat InI @ 3V	160 mA <sup>2</sup>													
Stall saat InI @ 3V	2100 mA													
Torsi torsi poros motor @ 3V	0,5 oz dalam <sup>1</sup>													
2.	Bahasa yang digunakan dalam <i>manual book</i> disesuaikan	<p><b>Sebelum Revisi</b></p> <pre> @tand Print signature, if the character is available, print hexible value instead. @param buf -&gt; VR module return value when voice is recognized buf[0] -&gt; Group mode(FH: None Group, Dabin: User, Dabin System) buf[1] -&gt; number of record which is recognized. buf[2] -&gt; Recognizer index(position) value of the recognized record. buf[3] -&gt; Signature length buf[4]-buf[n] -&gt; Signature */ void printVR(uint8_t *buf) {   Serial.println("VR Index/Group/Recognizer/Signature");   Serial.print(buf[2], DEC);   Serial.print("Wt");   if (buf[0] == 0xFF) {     Serial.println("NONE");   }   else if (buf[0] &amp; 0x80) {     Serial.println("K");   } } </pre>												
		<p><b>Sesudah Revisi</b></p> <pre> if (myVR.load((uint8_t)ma'upolanrecord) &gt;= 0) { Serial.println("ma'upolan loaded"); }  if (myVR.load((uint8_t)kananrecord) &gt;= 0) { Serial.println("kanan loaded"); }  if (myVR.load((uint8_t)kirirecord) &gt;= 0) { Serial.println("kiri loaded"); }  if (myVR.load((uint8_t)mundurrecord) &gt;= 0) { Serial.println("kiri loaded"); }  if (myVR.load((uint8_t)stoprecord) &gt;= 0) { Serial.println("Berhenti loaded"); } } </pre>												
3.	Pin <i>Input</i> / <i>Output</i>	Sesudah Revisi												

	<p>komponen ditambah supaya masing-masing komponen lebih jelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ External Interrupt 2 dan 3: Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah mikrokontroler (gangguan) pada sebuah nilai randaan, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai. Lihat fungsi <code>attachInterrupt()</code> untuk lebih jelasnya.</li> <li>✓ PWM: 3, 6, 9, 10, dan 11: Membunkan 8-bit PWM output dengan fungsi <code>analogWrite()</code>.</li> <li>✓ SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin-pin ini mensupport komunikasi SPI menggunakan SPI library.</li> <li>✓ I/O: 13: Ada sebuah I/O yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH I/O menyala, ketika pin bernilai LOW I/O mati.</li> </ul>																								
		<p>Sesudah Revisi</p> <p>Arduino UNO R3</p>  <table border="1" data-bbox="909 757 1353 1025"> <thead> <tr> <th>Mikrokontroler</th> <th>ATmega328P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tegangan pengoperasian</td> <td>5V</td> </tr> <tr> <td>Tegangan input yang</td> <td>7-12V</td> </tr> <tr> <td>Batas tegangan input</td> <td>0-5V</td> </tr> <tr> <td>Jumlah pin I/O digital</td> <td>14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)</td> </tr> <tr> <td>Jumlah pin input analog</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Arus DC tiap pin I/O</td> <td>40 mA</td> </tr> <tr> <td>Arus DC untuk pin 3.3V</td> <td>50 mA</td> </tr> <tr> <td>Memori Flash</td> <td>32 KB (ATmega328P, sekitar 0.5 KB digunakan oleh firmware)</td> </tr> <tr> <td>SRAM</td> <td>2 KB (ATmega328P)</td> </tr> <tr> <td>EEPROM</td> <td>1 KB (ATmega328P)</td> </tr> <tr> <td>Clock Speed</td> <td>16 MHz</td> </tr> </tbody> </table>	Mikrokontroler	ATmega328P	Tegangan pengoperasian	5V	Tegangan input yang	7-12V	Batas tegangan input	0-5V	Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)	Jumlah pin input analog	6	Arus DC tiap pin I/O	40 mA	Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA	Memori Flash	32 KB (ATmega328P, sekitar 0.5 KB digunakan oleh firmware)	SRAM	2 KB (ATmega328P)	EEPROM	1 KB (ATmega328P)	Clock Speed	16 MHz
Mikrokontroler	ATmega328P																									
Tegangan pengoperasian	5V																									
Tegangan input yang	7-12V																									
Batas tegangan input	0-5V																									
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)																									
Jumlah pin input analog	6																									
Arus DC tiap pin I/O	40 mA																									
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA																									
Memori Flash	32 KB (ATmega328P, sekitar 0.5 KB digunakan oleh firmware)																									
SRAM	2 KB (ATmega328P)																									
EEPROM	1 KB (ATmega328P)																									
Clock Speed	16 MHz																									

Setelah revisi dilakukan, ahli materi melakukan pengisian angket sebagai dasar kelayakan dari produk yang telah dibuat. Penilaian yang dilakukan oleh ahli materi mencakup lima aspek yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Hasil uji kelayakan oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.11

Tabel 4.3. Data Hasil Penilaian Ahli Materi Tiap Aspek Penilaian

No	Nama Validator	Aspek yang dinilai			
		Kelayakan Isi	Kebahasaan	Penyajian	Kegrafikan
1	Muh Izzuddin M, S.Pd.T, M.Cs	28	13	13	15
2	Mashduki Zakaria M.T	26	14	14	15
	Rerata	27	13,5	13,5	15
	Kategori	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
	Persentase	84%	84%	84%	94%

Keterangan : hasil pengisian angket dan perhitungan yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran



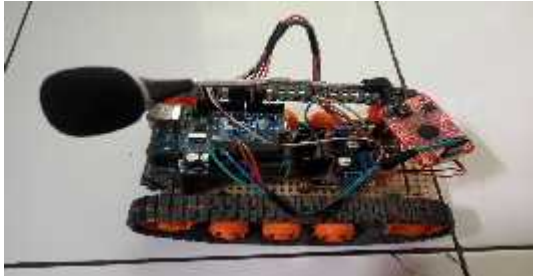
Gambar 4.11. Grafik Analisis Data Penilaian Ahli Materi


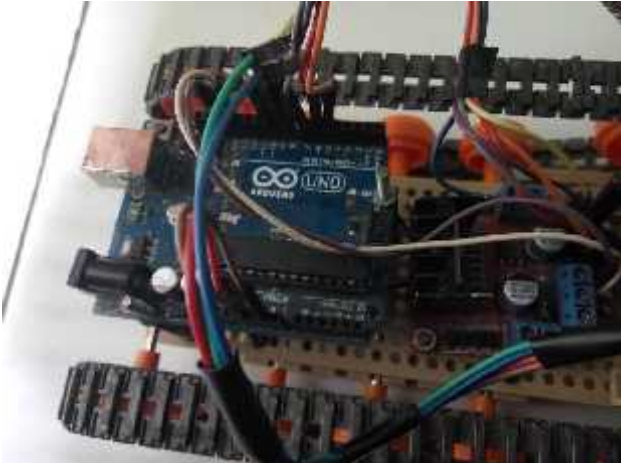
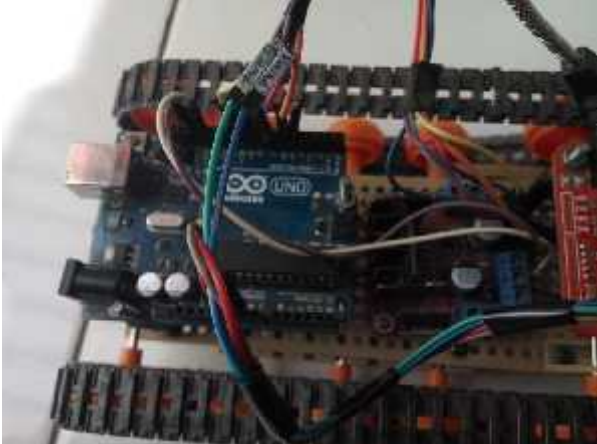
Berdasarkan data hasil penilaian dari angket yang diberikan kepada ahli materi, media *trainer* dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

**b. Data Hasil Penilaian Ahli Media**

Setelah perancangan selesai dan ditambah dengan dinyatakan layaknya media berdasarkan ahli materi, pengajuan penilaian kelayakan dilanjutkan oleh ahli media mengalami beberapa revisi sesuai pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Perbaikan Ahli Materi

1.	Koneksi dikencangkan	<p>Sebelum Revisi</p> 
----	----------------------	--

		<p>Sesudah Revisi</p> 
2.	<p>Perlu dibuat tulisan/label pada robot</p>	<p>Sebelum Revisi</p> 
		<p>Sesudah Revisi</p> 

Setelah revisi dilakukan, ahli media melakukan pengisian angket sebagai dasar kelayakan dari produk yang telah dibuat. Ahli media menilai aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis. Data hasil penilaian yang diberikan oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.12 berikut.

Tabel 4.5. Data Hasil Penilaian Ahli Materi Tiap Aspek Penilaian

No	Nama Validator	Aspek yang dinilai		
		Kualitas Isi dan Tujuan	Kualitas Pembelajaran	Kualitas Teknis
1	Mashoedah, S.Pd, M.T	18	26	22
2	Ponco Wali Pranoto M.Pd	19	28	24
Rerata		18,5	27	23
Kategori		Layak	Sangat Layak	Sangat Layak
Persentase		77%	84%	82%

Keterangan : hasil pengisian angket dan perhitungan yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran



Gambar 4.12. Grafik Analisis Data Penilaian Ahli Materi

Berdasarkan data hasil penilaian dari angket yang diberikan kepada ahli materi, media *trainer* dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi dan media dapat disimpulkan bahwa *trainer* ini berdasarkan materinya adalah sangat layak digunakan. Jadi

secara umum kualitas jobsheet ini sudah layak digunakan dalam proses pembelajaran.

#### **4. Implementasi**

Setelah media pembelajaran selesai dikembangkan dan dievaluasi oleh ahli media dan ahli materi. Selanjutnya adalah implementasi media pembelajaran secara langsung oleh pengguna yaitu siswa. Implementasi media pembelajaran trainer dilakukan di Jurusan Teknik Elektronika FT UNY. Pembelajaran diikuti oleh 12 orang mahasiswa Teknik Elektronika FT UNY. Ada dua langkah yang dilakukan dalam proses implementasi. Langkah pertama, melakukan apersepsi dengan mengkondisikan mahasiswa terlebih dahulu, kemudian memaparkan materi singkat. Selanjutnya diberikan penjelasan tentang media pembelajaran trainer kepada mahasiswa yaitu, komponen apa saja yang ada dalam media pembelajaran, cara perangkaian dan penggunaannya.

Langkah kedua, mahasiswa diminta untuk mencoba media pembelajaran trainer dengan mengikuti panduan yang tersedia. Setelah proses implementasi dirasa cukup dan mahasiswa sudah mencoba media pembelajaran secara keseluruhan, selanjutnya diberikan angket untuk memberikan umpan balik kepada peneliti.

#### **5. Evaluasi**

Tahap evaluasi merupakan tahap penilaian penelitian dimana hasil penelitian yang di dapatkan dari ahli materi dan ahli media dijadikan acuan untuk evaluasi untuk di uji cobakan kepada mahasiswa selaku responden. Data responden in dijadikan bahan acuan untuk perbaikan/revisi dan sebagai evaluasi pendukung

kelayakan. Subjek uji coba yaitu 12 mahasiswa Teknik Elektronika FT UNY angkatan 2016 pada tanggal 1 November 2018.

Mahasiswa selaku responden memberikan respon penilaian berdasarkan aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis. Data hasil penilaian yang diberikan oleh responden dapat dilihat pada Tabel 4.6. Tabel 4.7 dan Gambar 4.13 berikut.

Tabel 4.6. Data Hasil Penilaian Responden (Mahasiswa)

No	Responden	Isi dan Tujuan	Pembelajaran	Teknis
1	1	15	24	19
2	2	12	18	18
3	3	16	22	20
4	4	16	24	19
5	5	15	20	19
6	6	16	22	19
7	7	15	22	19
8	8	13	19	19
9	9	12	18	17
10	10	12	20	18
11	11	15	21	21
12	12	15	24	19
	Rerata	14,33	21,17	18,92
	Kategori	Sangat Layak	Sangat Layak	Layak
	Persentase	90%	88%	79%

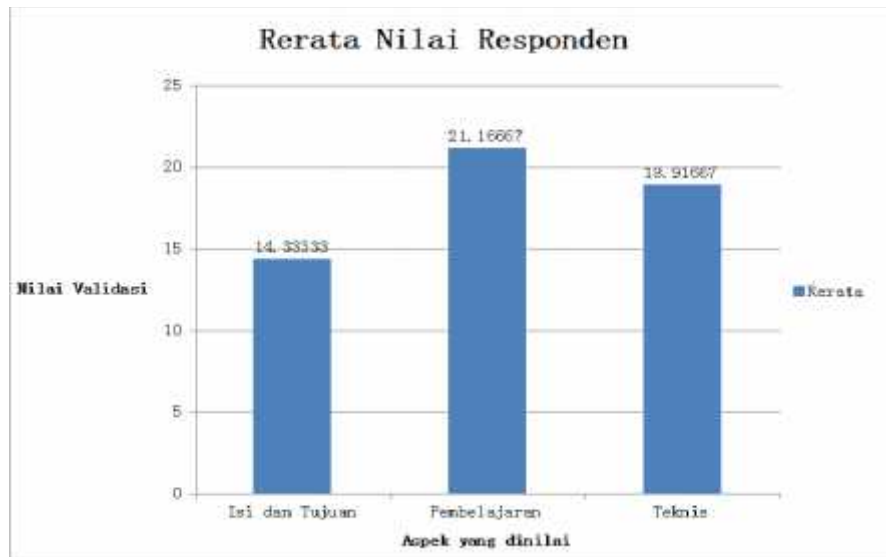
Keterangan : Hasil pengisian angket dan perhitungan yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran

Tabel 4.7. Data Hasil Penilaian Responden Secara Keseluruhan

No.	Aspek Penilaian Responden	Skor Maksimal	Rata-Rata Skor Tiap Aspek	Ket.
1.	Isi dan Tujuan	16	14,33	Sangat Layak
2.	Pembelajaran	24	21,17	Sangat Layak
3.	Teknis	24	18,92	Layak

Keterangan : Hasil pengisian angket dan perhitungan yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran





Gambar 4.13. Grafik Analisis Data Penilaian Responden (Mahasiswa)

Berdasarkan hasil angket respon mahasiswa terhadap *trainer* ini, dapat disimpulkan bahwa kualitas *trainer* secara teknis mendapatkan kategori sangat baik dan dengan demikian *trainer* ini sudah sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam pembelajaran praktik.

## B. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian digunakan untuk menjawab tujuan penelitian sesuai dengan hasil data yang diperoleh.

### 1. Mengembangkan *Trainer* Pembelajaran *Voice Command Robotic*

Penelitian ini adalah jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang menggunakan model penelitian ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*) menurut *Robert Maribe Branch*. Penelitian dan pengembangan media pembelajaran *trainer voice command robotic* dilatar belakangi oleh masalah yang telah disebutkan. Berdasarkan masalah yang peneliti jumpai, diharapkan media pembelajaran *trainer voice command robotic* yang dibuat dapat mempermudah dosen dalam menyampaikan materi.

Tahap pertama yaitu analisis, analisis dilakukan dengan melakukan studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur dilakukan dengan mencari kajian – kajian teori melalui buku – buku dan sumber informasi yang berkaitan dengan media pembelajaran yang dikembangkan. Analisis berikutnya adalah kegiatan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan dengan cara observasi dan wawancara langsung ke kampus di Lab FTTH yang akan digunakan untuk tempat penelitian.

Tahap kedua yaitu desain, desain (*design*) merupakan langkah untuk merencanakan media pembelajaran yang akan dikembangkan sesuai permasalahan yang ditemukan pada tahap analisis. Tahap desain meliputi dua tahap yaitu: (a) desain produk (*trainer*) dan, (b) desain manual book.

Tahap ketiga yaitu pengembangan, tahap pengembangan meliputi (a) analisis kebutuhan, (b) pembuatan produk, (c) produk awal, (d) pengembangan instrument, (e) uji kelayakan instrument, (f) uji kelayakan media dan materi, (g) revisi dan (h) produk hasil revisi. Pengembangan dilakukan dari tahap analisis kebutuhan sampai produk hasil revisi untuk mendapatkan tingkat kelayakan dari ahli media dan ahli materi. Analisis kebutuhan dalam mengembangkan media pembelajaran *trainer voice command robotic* terbagi menjadi dua tahap, yaitu : (1) analisis pengembangan materi, (2) analisis pengembangan *hardware*. Pembuatan produk dan pengembangan media pembelajaran *trainer kit* terbagi menjadi dua tahap, yaitu: (1) pembuatan trainer, (2) pembuatan buku manual book. Produk yang sudah ditinjau oleh dosen pembimbing dan dinyatakan layak merupakan produk awal yang siap diuji kelayakannya oleh dosen ahli media dan ahli materi. Sebelum produk awal diuji kelayakannya oleh dosen ahli

media dan ahli materi maka tahapan yang harus dilakukan adalah membuat instrumen. butir-butir instrumen disusun sesuai peran dan porsi responden dalam penelitian yang dikembangkan. Butir-butir instrumen yang dibuat kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing sebelum divalidasi oleh para ahli (expert judgement). Setelah butir-butir instrumen dikonsultasikan kepada dosen pembimbing maka tahapan selanjutnya adalah memvalidasi instrumen yang dibuat. Validasi instrumen penelitian ini dilakukan oleh para ahli (expert judgement) yaitu dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY. Dua dosen validator instrumen yaitu bapak Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T. dan Drs. Muhammad Munir, M.Pd. Setelah instrumen di validasi dan ditemukan kelemahan pada butir-butir instrumen, maka dilakukan perbaikan untuk menghasilkan butir-butir instrumen yang layak. Setelah instrumen tervalidasi dan dikatakan layak maka instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengambilan data. Tahap uji kelayakan dilaksanakan untuk mendapatkan pernyataan kelayakan dari ahli media dan ahli materi. Uji kelayakan yang dilakukan melibatkan dosen untuk menilai produk yang dikembangkan sebelum diterapkan dalam pembelajaran.

Hasil dari uji kelayakan tersebut akan dijadikan masukan untuk memperbaiki kekurangan produk. Produk akan diterapkan dalam pembelajaran apabila telah dinyatakan layak oleh para ahli. Tahap revisi dilakukan setelah proses uji kelayakan oleh ahli media dan ahli materi untuk menemukan kesalahan pada produk yang dikembangkan. Hasil uji kelayakan akan diolah untuk melakukan revisi pada produk yang dikembangkan sebelumnya. Setelah produk selesai direvisi dan dinyatakan

layak oleh ahli media dan ahli materi maka produk siap diterapkan dalam pembelajaran.

## **2. Mengetahui Tingkat Kelayakan *Trainer* bagi Mahasiswa Teknik Elektronika FT UNY**

Hasil tingkat kelayakan *trainer* pembelajaran dapat dilihat dari hasil kelayakan ahli materi, ahli media dan mahasiswa (responden)

### **a. Tingkat Kelayakan *Trainer* oleh Ahli Materi**

Pengujian validasi dilakukan oleh ahli materi dengan menggunakan angket penilaian yang mencakup aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Hasil uji validasi yang telah dilakukan pada aspek kelayakan isi oleh ahli materi mendapatkan nilai 27 dengan interval penilaian nilai minimal 8 dan nilai maksimal 32, dengan kategori penilaian interval Sangat Layak dan memiliki persentase penilaian sebesar 84%. Ditinjau dari aspek kebahasaan oleh ahli materi mendapatkan nilai 13,5 dengan interval penilaian nilai minimal 4 dan nilai maksimal 16, dengan kategori penilaian interval Sangat Layak dan memiliki persentase penilaian sebesar 84%. Ditinjau dari aspek penyajian oleh ahli materi mendapatkan nilai 13,5 dengan interval penilaian nilai minimal 4 dan nilai maksimal 16, dengan kategori penilaian interval Sangat Layak dan memiliki persentase penilaian sebesar 84%. Ditinjau dari aspek kegrafikan oleh ahli materi mendapatkan nilai 15 dengan interval penilaian nilai minimal 4 dan nilai maksimal 16, dengan kategori penilaian interval Sangat Layak dan memiliki persentase penilaian sebesar 94%. Secara keseluruhan dari penilaian yang telah dilakukan pada aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan didapatkan nilai keseluruhan validitas dari ahli materi adalah 69 dari interval nilai minimal 20

dan nilai maksimal 80, media *trainer* dikategorikan Sangat Layak, dengan persentase penilaian total sebesar 87%.

**b. Tingkat Kelayakan *Trainer* oleh Ahli Media**

Pengujian validasi dilakukan oleh ahli media dengan menggunakan angket penilaian yang mencakup aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis. Hasil uji validasi yang telah dilakukan pada aspek kualitas isi dan tujuan oleh ahli media mendapatkan nilai 18,5 dengan interval penilaian nilai minimal 6 dan nilai maksimal 24, dengan kategori penilaian interval Layak dan memiliki persentase penilaian sebesar 77%. Ditinjau dari aspek kualitas pembelajaran oleh ahli media mendapatkan nilai 27 dengan interval penilaian nilai minimal 8 dan nilai maksimal 32, dengan kategori penilaian interval Sangat Layak dan memiliki persentase penilaian sebesar 84%. Ditinjau dari aspek aspek teknis dan tujuan oleh ahli media mendapatkan nilai 23 dengan interval penilaian nilai minimal 7 dan nilai maksimal 28, dengan kategori penilaian interval Sangat Layak dan memiliki persentase penilaian sebesar 82%. Secara keseluruhan dari penilaian yang telah dilakukan pada aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis didapatkan nilai keseluruhan validitas dari ahli materi adalah 68,5 dari interval nilai minimal 21 dan nilai maksimal 84, media *trainer* dikategorikan Sangat Layak, dengan persentase penilaian total sebesar 81%.

**c. Tingkat Kelayakan *Trainer* oleh Mahasiswa (Responden)**

Berdasarkan hasil validasi uji coba pengembangan yang telah dilakukan oleh mahasiswa Angkatan 2016 Program Studi Teknik Elektronika Fakultas

Teknik UNY maka didapatkan nilai dari aspek kualitas Isi dan Tujuan sebesar 14,33 dari interval nilai minimal 4 dan nilai maksimal 16 memiliki kategori Sangat Layak dengan presentas 90%. Ditinjau dari aspek kualitas pembelajaran bernilai 21,17 dari interval nilai minimal 6 dan nilai maksimal 24 memiliki kategori Sangat Layak dengan presentase 88%. Ditinjau dari aspek kualitas teknis bernilai 18,92 dari interval nilai minimal 6 dan nilai maksimal 24 memiliki kategori Layak dengan presentase 79%. Secara keseluruhan nilai total aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran dan kualitas teknis adalah 54,41 dari interval nilai minimal 16 dan nilai maksimal 64 maka hasil uji coba pengembangan dikategorikan Sangat Layak dan memiliki presentase keseluruhan sebesar 86%. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan media *trainer* yang dikembangkan dapat dikategorikan sangat layak sebagai media pembelajaran.