

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. Deskripsi Penelitian

Penelitian pengembangan Trainer putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth ini menggunakan metode ADDIE menurut Branch (2009: 2) dengan lima tahapan, yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), *Implement* (Penerapan), *Evaluation* (Evaluasi). Subjek penelitian ini adalah dua orang ahli media, dua orang ahli materi, serta 32 orang siswa dengan waktu penelitian empat bulan, dan menghasilkan produk *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth.

2. Data Hasil Penelitian

a. Analisis

Peneliti melakukan analisis berupa pengamatan pada siswa saat pembelajaran dan wawancara kepada guru untuk mengetahui kebutuhan siswa kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Pundong sesuai silabus mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Hasil pengamatan, wawancara dan analisis kebutuhan akan dijelaskan berikut ini.

1) Analisis siswa

Pengamatan dilakukan pada saat proses kegiatan belajar mengajar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

- a) Siswa terdiri dari 32 orang pada kelas XI TITL B
- b) Siswa sebagian besar mempunyai dan membawa *smartphone*.
- c) Siswa mengalihkan perhatian saat kegiatan belajar mengajar dengan seringnya melihat *smartphone*.

2) Wawancara guru

Wawancara dilakukan dengan mengkonfirmasi kondisi kebutuhan pembelajaran dan menganalisis silabus. Hasil wawancara antara lain:

- a) Guru membenarkan bahwa kondisi pembelajaran saat ini masih sangat membutuhkan *trainer/* media pembelajaran untuk menunjang kegiatan pembelajaran agar siswa semakin serius dalam belajar serta paham terhadap kompetensi yang ingin dicapai.
- b) Guru berharap ada *trainer/* media pembelajaran yang aplikatif, untuk memberikan bekal kepada siswa setelah lulus dari SMK.
- c) Guru menyertakan silabus untuk kelas XI TITL SMK N 1 Pundong, dan memberi pengarahannya kompetensi dasar yang dapat dikembangkan sesuai dengan program studi peneliti. Silabus dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 11. Silabus mata pelajaran Instalasi Motor Listrik

KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.1. Memahami jenis dan karakteristik motor listrik.	4.1 Memilih motor listrik berdasarkan jenis dan karakteristik
3.2. Memahami macam macam pengendali motor listrik.	4.2 Membedakan macam macam pengendali motor listrik.
3.3. Memahami prinsip kerja komponen pengendali motor listrik.	4.3 Memilih komponen pengendali motor listrik.
3.4. Memahami gambar instalasi motor listrik dengan kendali elektromagnetik.	4.4 Mencontoh gambar instalasi motor listrik dengan kendali elektromagnetik.
3.5. Memahami sistem proteksi instalasi motor listrik	4.5 Memilih sistem proteksi motor listrik
3.6. Menerapkan instalasi motor listrik satu pase dan tiga pase dengan kendali elektromagnetik	4.6 Mengoperasikan rangkaian instalasi motor listrik satu pase dan tiga pase dengan kendali elektromagnetik.
3.7. Menerapkan instalasi motor listrik berbagai kendali.	4.7 Mengoperasikan motor listrik berbagai kendali.
3.8. Menerapkan instalasi motor listrik dengan pengasutan.	4.8 Membuat instalasi pengendali motor listrik dengan pengasutan.
3.9. Mengevaluasi rangkaian kendali elektromagnetik	4.9 Mempresentasikan rangkaian kendali elektromagnetik
3.10. Memahami spesifikasi smart relay	4.10 Memilih spesifikasi smart relay.
3.11. Menerapkan smart relay.	4.11 Mengoperasikan smart relay.
3.12. Memahami spesifikasi PLC	4.12 Memilih spesifikasi PLC
3.13. Memahami gambar kerja instalasi PLC	4.13 Mencontoh gambar kerja PLC
3.14. Menerapkan PLC	4.14 Mengoperasikan PLC
3.15. Mengevaluasi Instalasi kontrol motor dengan menggunakan PLC	4.15 Memperbaiki Instalasi kontrol motor dengan menggunakan PLC
3.16. Memahami spesifikasi Variable Speed Drive.	4.16 Memilih spesifikasi variable Speed Drive.
3.17. Memahami gambar kerja instalasi Variable Speed Drive	4.17 Mencontoh gambar kerja Variable Speed Drive
3.18. Mengevaluasi instalasi Variable Speed Drive	4.18 Memperbaiki Instalasi instalasi Variable Speed Drive

3) Analisis kebutuhan

Hasil wawancara dengan guru menyatakan bahwa guna mencapai kompetensi dasar mengendalikan putaran motor

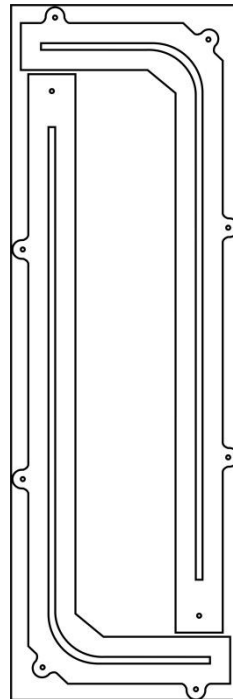
berbagai kendali dan menambah kemampuan/ keahlian siswa dalam bidang otomasi, maka dibutuhkan sebuah *trainer*/ media pembelajaran yang sesuai dengan kondisi dunia industri. Siswa dapat belajar proses penyusunan sebuah otomasi dengan belajar merangkai dan belajar memprogram sebelum siswa dapat mengendalikan suatu sistem otomasi tersebut. Berdasarkan pengalaman praktik industri di PT. Deltomed Laboratories, Kab. Wonogiri, tentang ancaman Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) para pekerja yang bertugas untuk naik dan menuangkan gula pasir ke dalam tabung obat sebagai campuran bahan baku pembuatan obat, maka dari itu muncullah gagasan untuk membuat alat pengangkat gula. Ide tersebut akan direalisasikan menjadi sebuah *trainer*/ media pembelajaran yang berhubungan dengan motor DC, dikombinasikan dengan *Smartphone* sebagai pengendali dan arduino sebagai mikrokontroler yang cukup mudah dipelajari.

b. Perancangan

Perancangan dalam hal ini membahas tentang aspek-aspek yang dibutuhkan untuk pembelajaran Instalasi Motor Listrik, kompetensi dasar mengoperasikan motor listrik berbagai kendali, untuk siswa TITL SMK Negeri 1 Pundong. Kebutuhan pembelajaran antara lain: Trainer putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth, Jobsheet untuk siswa, serta panduan untuk guru.

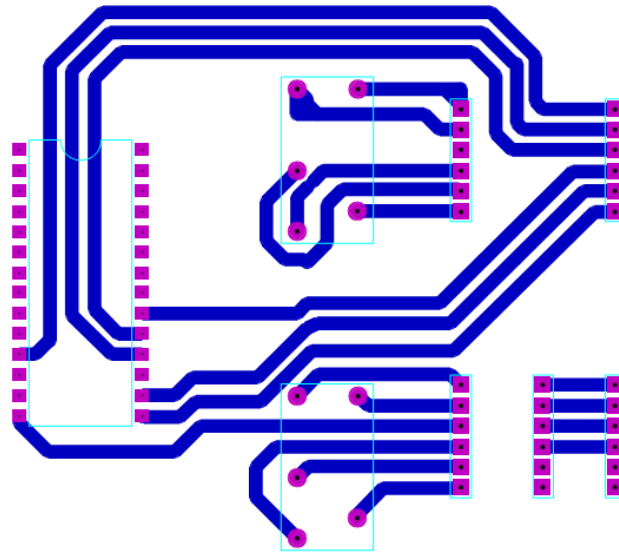
1) Perancangan Trainer

Perancangan Trainer diawali dengan membuat konsep mekanik sebuah *lift* dengan memanfaatkan desain mekanik sehingga meminimalisasi komponen yang digunakan. Bentuk rancangan jalur *bucket* (ember) tersebut dapat dilihat seperti gambar dibawah ini:



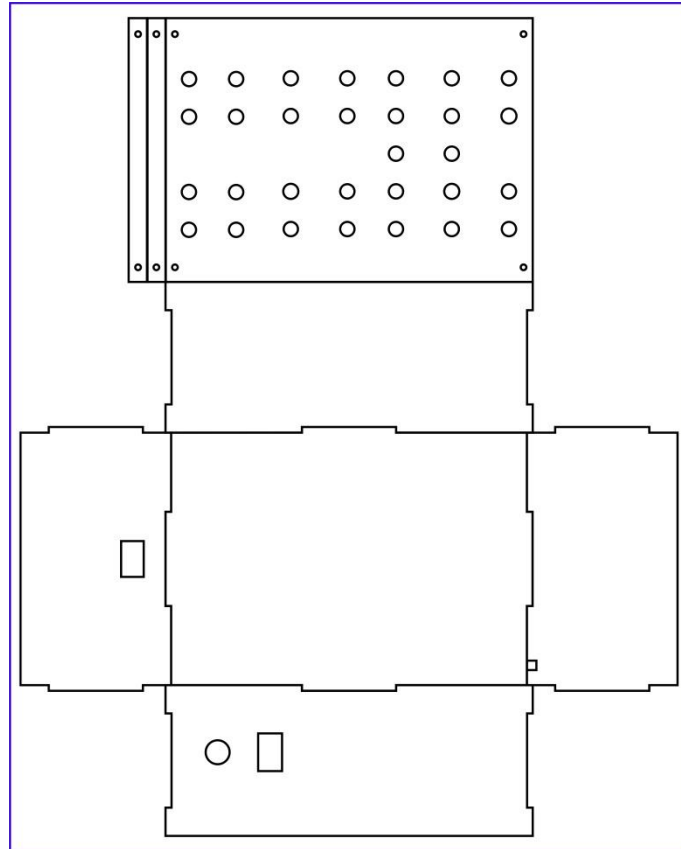
Gambar 6. Desain jalur *bucket*

Langkah selanjutnya adalah merancang rangkaian PCB dan merancang *box trainer* untuk memudahkan pengguna. Rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



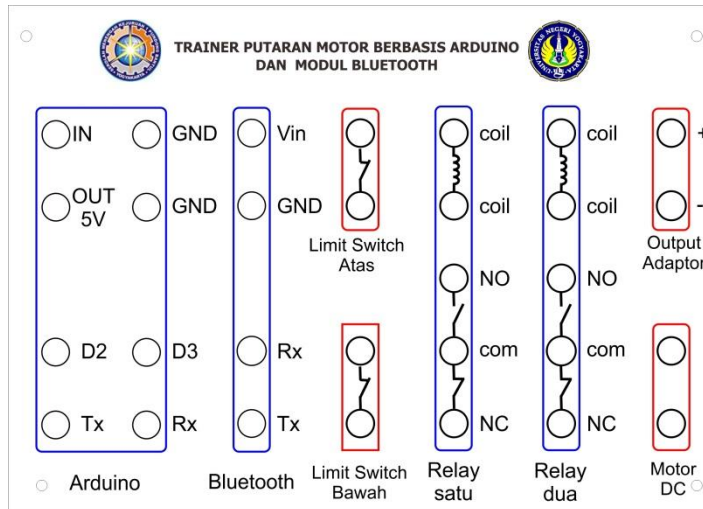
Gambar 7. Skema Rangkaian PCB

Box Trainer mempunyai dimensi 19 X 14 X 8cm, menggunakan bahan *acrylic* dengan ketebalan 5mm warna putih. Rancangan *Box Trainer* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 8. Rancangan Box Trainer

Rancangan Stiker ini memiliki ukuran 195 x 140 mm warna putih sebagai warna utamanya. Rancangan box trainer dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 9. Rancangan Stiker Box Trainer

Unit trainer juga memerlukan perancangan aplikasi Bluetooth Control yang dibuat menggunakan web aplikasi android online, sehingga dapat langsung di *install* ke smartphone dalam bentuk ‘.apk’. Berikut ini hasil rancangan aplikasi bluetooth Control:



Gambar 10. Rancangan aplikasi *Bluetooth Control*

2) Perancangan Jobsheet

Berdasarkan analisis dan kebutuhan pembelajaran, maka siswa perlu mendapatkan jobsheet sebagai pedoman dalam praktikum. Jobsheet disusun dengan urutan sebagai berikut:

- 1) Kompetensi Dasar
- 2) Sub Kompetensi
- 3) Dasar Teori
 - a) Putaran Motor DC
 - b) Arduino
 - c) Bluetooth Control
 - d) Modul Bluetooth
- 4) Alat dan Bahan
- 5) Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- 6) Langkah Kerja
- 7) Tugas

3) Perancangan Panduan untuk guru

Berdasarkan analisis dan hasil wawancara dengan guru, perlu adanya panduan untuk guru, agar guru dapat memahami serta menjelaskan kepada siswa sehingga diharapkan kompetensi dasar dapat dikuasai oleh siswa. Panduan Guru disusun dengan urutan:

- 1) Tujuan Umum
- 2) Tujuan Pembelajaran
- 3) Pengenalan Alat dan Bahan
- 4) Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- 5) Langkah Kerja
- 6) Tugas untuk siswa

Rancangan sampul untuk panduan guru dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 11. Rancangan sampul depan

c. Pengembangan

Hasil pengembangan dalam penelitian ini ada tiga macam, yaitu Unit trainer, aplikasi *smartphone* dan panduan penggunaan untuk

guru. Unit trainer terdiri dari *bucket* (ember), jalur *bucket*, box trainer, konektor / kabel, serta papan kayu sebagai alas untuk unit trainer. Total dimensi unit trainer yaitu 39,5 cm X 19,5 cm X 40 cm. Aplikasi bluetooth control diperlukan untuk menggerakkan naik dan turunnya *bucket*. Hasil pembuatan aplikasi Bluetooth Control dapat dilihat pada gambar dibawah



Gambar 12. Aplikasi Bluetooth control

Unit trainer dan aplikasi bluetooth control akan digunakan guru dalam usaha mencapai standar kompetensi. Panduan penggunaan agar guru dapat belajar dan memahami sebelum diajarkan kepada siswa sangat dibutuhkan. Hasil panduan penggunaan tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 13. Panduan penggunaan

d. Penerapan

Tahap penerapan atau implementasi dilakukan dengan mempersiapkan guru dan mempersiapkan siswa kelas XI jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong. Apersepsi guru dan siswa dilakukan pada hari Kamis 2 Mei 2019 dan pengujian penggunaan trainer dilaksanakan pada tanggal 9 Juni 2019 dengan peserta sebanyak 32 anak siswa kelas XI jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Pundong.

e. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan memperhatikan komentar dan saran dari ahli media, ahli materi, dan guru. Saran dan tanggapan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 12. Komentar dan saran dari Ahli Media

No	Variabel	Saran/Komentar
1.	<i>Wiring/</i> pengkabelan	<ul style="list-style-type: none"> Seharusnya ada yang bisa dikoneksikan secara langsung dengan PCB/ dibawah kotak tanpa melalui koneksi kabel sehingga tidak terlihat rumit.
	Kendali naik, turun serta stop	<ul style="list-style-type: none"> Lebih fleksibel jika input kendali naik/turun berupa tanda panah, bukan huruf
2.	<i>Jobsheet</i>	<ul style="list-style-type: none"> perlu ditambah penjelasan komunikasi serial (Rx dan Tx) Perlu ada tugas pengembangan pada jobsheet, misalnya siswa diminta mengedit kode program untuk menambah fitur tertentu.

Tabel 13. Komentar dan saran dari Ahli Materi

No	Varibel	Saran/Komentar
1.	Uji coba <i>jobsheet</i>	<ul style="list-style-type: none"> Uji coba pemahaman <i>jobsheet</i> pada siswa apakah sudah sesuai dengan kalimat yang kita maksud
2.	Panduan guru	<ul style="list-style-type: none"> Cover di desain yang <i>marketable</i>. Langkah-langkah kerja diperinci agar dapat merawat dan menggunakan.
	<i>Jobsheet</i> siswa	<ul style="list-style-type: none"> Didesain yang dapat digunakan untuk siswa di tempat lab. Lengkapi dengan proses kerja lengkap Warna kabel rangkaian harus standar.

Tahap evaluasi ini, peneliti melakukan perbaikan sesuai saran dari para ahli. Penjabaran lebih rinci tentang perbaikan, akan dijelaskan pada Subbab revisi produk.

B. Hasil Uji Coba Produk

Pembahasan hasil uji coba dalam penelitian ini akan menjawab dua pertanyaan penelitian, yaitu Unjuk kerja *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth serta kelayakan *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth.

1. Unjuk Kerja *Trainer*

Unjuk kerja *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth dilakukan menggunakan alat penilaian berupa *checklist* dengan memperhatikan pengujian *trainer* melalui beberapa tahap.

a. Tahap pertama

Peneliti melihat, memeriksa, dan memastikan setiap komponen dapat berfungsi dengan baik. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 14. Pengujian *trainer* tahap ke-1

No	Komponen	Kondisi
1	Motor DC	Baik
2	Limit Switch	Baik
3	Kabel penghubung	Baik
4	Tombol On/Off	Baik
5	Jalur <i>bucket</i>	Baik
6	<i>Roller bucket</i>	Baik
7.	Tali	Baik
8.	Modul <i>Bluetooth</i>	Baik
9.	Aplikasi bluetooth control	Baik
10.	Arduino nano	Baik
11.	2 buah relay	Baik
12.	<i>Power supply</i>	Baik

b. Tahap kedua

Pada tahap kedua, peneliti menguji kinerja secara keseluruhan trainer putaran motor. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 15. Uji coba trainer keseluruhan

No	Pengujian	Keterangan
1	Motor DC dapat bergerak naik.	Ya
2	Motor DC dapat bergerak turun.	Ya
3	Kabel penghubung berfungsi dengan baik.	Tidak
4	Tombol On/Off dapat memutus dan menghubungkan listrik.	Ya
5	<i>Limit Switch</i> dapat memutus arus.	Ya
6	Aplikasi <i>bluetooth control</i> dapat terhubung pada modul bluetooth.	Ya
7.	Delay waktu antara tombol ditekan hingga motor berputar (dibawah 2 detik).	Ya
8.	Tombol pada aplikasi dapat berfungsi dengan baik	Ya
9.	Motor DC dapat menggulung tali dengan baik.	Tidak

c. Tahap ketiga

Tahap ketiga ini, peneliti mencoba melakukan evaluasi dan memperbaiki kekurangan yang terjadi pada tahap sebelumnya. Peneliti melakukan uji coba ulang terhadap trainer. Hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 16. Pengujian trainer keseluruhan setelah evaluasi

No	Pengujian	Keterangan
1	Motor DC dapat bergerak naik.	Ya
2	Motor DC dapat bergerak turun.	Ya
3	Kabel penghubung berfungsi dengan baik.	Ya
4	Tombol On/Off dapat memutus dan menghubungkan listrik.	Ya
5	<i>Limit Switch</i> dapat memutus arus.	Ya
6	Aplikasi <i>bluetooth control</i> dapat terhubung pada modul bluetooth.	Ya
7.	Delay waktu antara tombol ditekan hingga motor berputar (dibawah 2 detik).	Ya
8.	Tombol pada aplikasi dapat berfungsi dengan baik.	Ya
9.	Motor DC dapat menggulung tali dengan baik.	Ya

2. Kelayakan *Trainer*

Kelayakan trainer Putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth ini dapat ditentukan dengan melihat hasil validasi materi oleh dua orang dosen elektro dan validasi media oleh dua orang dosen elektro serta seorang guru.

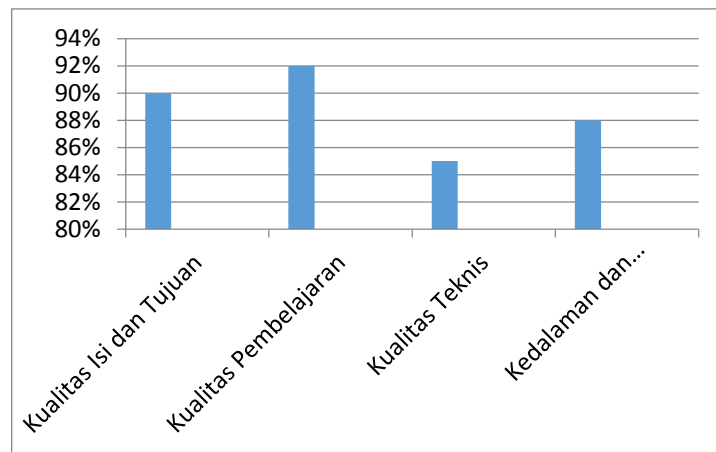
a. Penilaian Ahli Materi

Pada tahap ini, ahli materi memberikan penilaian pada angket yang telah disediakan untuk mengetahui kelayakan trainer ini. Selengkapnya akan disajikan data sebagai berikut:

Tabel 17. Analisis Data Hasil Validasi Materi

No	Aspek	Skor Maksimal	Rerata Tiap Aspek	Persentase Tiap Aspek (%)	Kategori
1	Kualitas isi dan Tujuan	20	18	90	SL
2	Kualitas Pembelajaran	12	11	92	SL
3	Kualitas Isi	24	20,5	85	SL
4	Kedalaman dan Keluasan Materi	8	7	88	SL
Total		64	49,5	88	SL

Berdasarkan Tabel diatas persentase kelayakan trainer dapat digambarkan dengan Grafik dibawah ini:



Gambar 14. Grafik Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan Gambar diatas dapat diperoleh persentase masing-masing aspek. Aspek Kualitas isi dan tujuan sebesar 90%, Kualitas pembelajaran sebesar 92%, Kualitas teknis sebesar 85%, Kedalaman dan keluasan materi sebesar 88%, sehingga dapat disimpulkan bahwa Trainer Putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth dinyatakan “Sangat Layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran Instalasi Motor Listrik SMK N 1 Pundong.

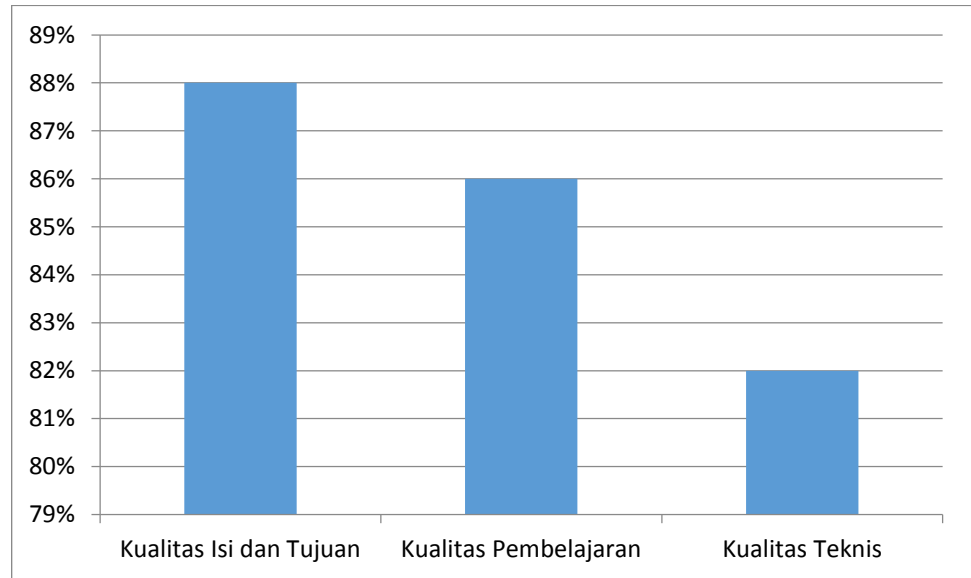
b. Penilaian Ahli Media

Pada tahap ini, ahli media memberikan penilaian pada angket yang telah disediakan untuk mengetahui kelayakan trainer ini. Selengkapnya akan disajikan data sebagai berikut:

Tabel 18. Analisis Data Hasil Validasi Media

No	Aspek	Skor Maksimal	Rerata Tiap Aspek	Persentase Tiap Aspek (%)	Kategori
1	Kualitas isi dan Tujuan	16	14	88	SL
2	Kualitas Pembelajaran	24	21	86	SL
3	Kualitas Isi	28	23	82	SL
Total		64	58	85	SL

Tabel diatas mempersentasekan kelayakan trainer yang dapat digambarkan dengan grafik dibawah ini:



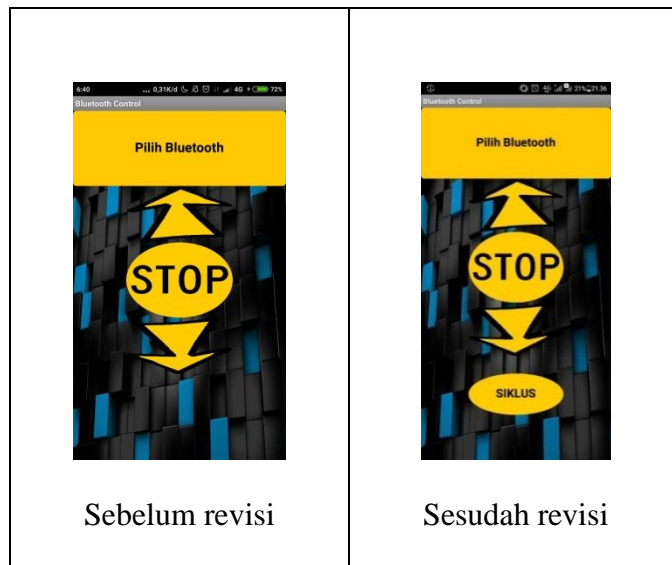
Gambar 15. Grafik Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

Berdasarkan gambar diatas dapat diperoleh persentase masing-masing aspek. Aspek Kualitas isi dan tujuan sebesar 88%, Kualitas pembelajaran sebesar 86%, Kualitas teknis sebesar 82%, sehingga dapat disimpulkan bahwa Trainer putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth dinyatakan “Sangat Layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran Instalasi Motor Listrik SMK N 1 Pundong.

C. Revisi Produk

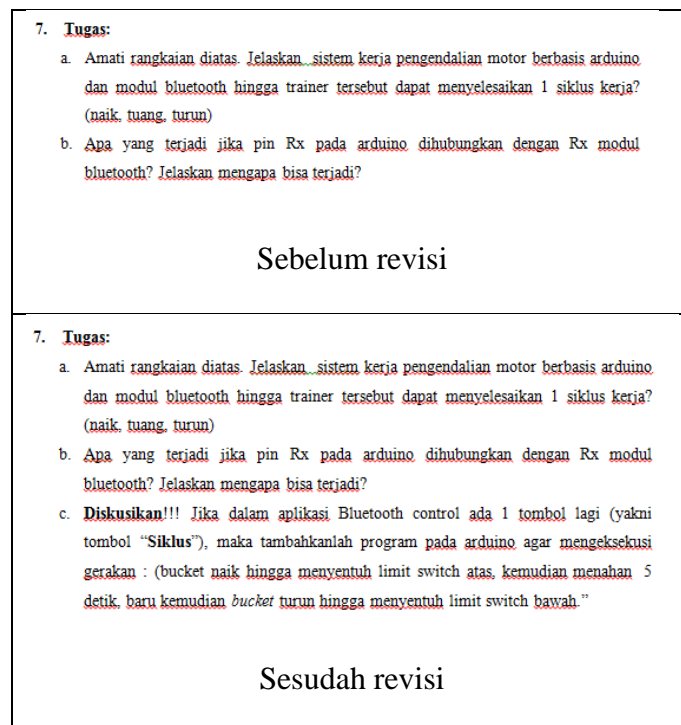
Hasil evaluasi dari ahli materi dan ahli media, maka dilakukan perbaikan dari berbagai aspek, diantaranya:

- a. Melakukan perubahan dan penambahan tombol “SIKLUS” pada desain aplikasi bluetooth control.



Gambar 16. Hasil perbaikan aplikasi bluetooth control

- b. Menambahkan materi komunikasi serial pada *jobsheet*.
- c. Menambahkan satu poin tugas untuk siswa.



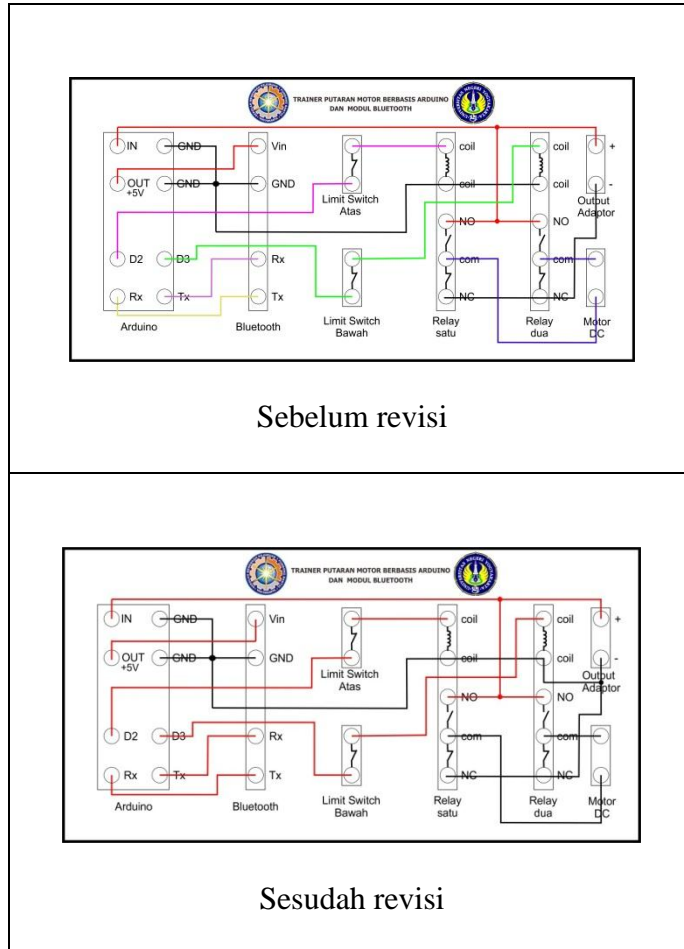
Gambar 17. Hasil penambahan soal

- d. Merubah desain *cover* panduan penggunaan untuk guru. Berikut ini adalah hasil dari mengubah cover panduan penggunaan.



Gambar 18. Hasil perbaikan *Cover* panduan penggunaan

- e. Merubah warna kabel rangkaian pada jobsheet dan panduan penggunaan sesuai standar.



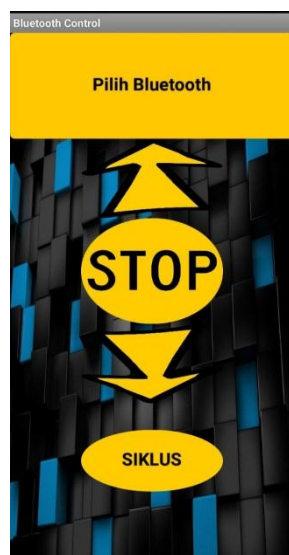
Gambar 19. Hasil perbaikan warna kabel rangkaian.

Tahap Evaluasi merupakan tahap terakhir dari metode ADDIE menurut Branch (2009: 2). Berbagai ahli telah memberikan saran dan tanggapan, sehingga peneliti dapat mengevaluasi proses penelitiannya.

D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir hasil pengembangan adalah trainer putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth dengan aplikasi “bluetooth control” untuk mengendalikan putaran motor tersebut, dan dilengkapi panduan penggunaan untuk guru maupun jobsheet untuk siswa agar media pembelajaran ini dapat


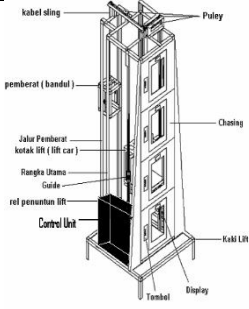
digunakan untuk membantu mencapai kompetensi dasar mengoperasikan motor listrik berbagai kendali di kelas XI TITL. SMK Negeri 1 Pundong. Berikut ini gambar hasil produk akhir media pembelajaran:



Gambar 20. Hasil akhir produk

Produk *Trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth ini mempunyai kelebihan dan kekurangan, diantaranya:

Tabel 19. Analisis SWOT produk.

Aspek	Produk		Kesimpulan
	(1)	(2)	
	 <p>Trainer putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth.</p>	 <p>Prototipe <i>Lift</i> barang 4 lantai menggunakan kendali PLC. (Deradjad P. & David, L.H.: 2008)</p>	
<i>Strength</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produk <i>trainer</i> putaran motor ini dapat membantu mencapai kompetensi dasar mengoperasikan motor listrik berbagai kendali. 2. Siswa dapat belajar trainer putaran motor yang telah dilengkapi dengan <i>jobsheet</i>. 3. Jumlah input dan output arduino ada 14 port, namun 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prototipe <i>Lift</i> barang 4 lantai menggunakan kendali PLC ini dapat membantu dalam praktikum pemrograman PLC, pengendalian motor listrik dan inverter. 2. PLC OMRON CPM1A 30 memiliki 18 titik input dan 12 titik output. 3. PLC Tahan terhadap getaran. 	<p>Produk (1) dapat dibuat dengan biaya yang cukup murah dan siswa dapat belajar mengembangkan <i>basic</i> bahasa pemrograman arduino dengan <i>jobsheet</i>.</p> <p>Produk (2) dapat digunakan untuk praktikum pemrograman PLC, pengendalian motor, dan inverter. Bahasa pemrograman <i>Ladder diagram</i> akan lebih</p>

	<p>hanya 8 port yang digunakan karena menyesuaikan dengan keperluan pembelajaran.</p> <p>4. Output menghasilkan respon dengan waktu yang terbatas (<i>real time</i>)</p> <p>5. Harga Arduino Nano yang lebih murah 10 kali lipat dibandingkan PLC OMRON CPM1A 30</p> <p>6. Kata sandi modul bluetooth pada <i>Trainer</i> putaran motor dapat diganti sesuai keinginan, sehingga hanya dapat dikendalikan oleh satu <i>smartphone</i> saja (faktor keamanan).</p> <p>7. Bahasa pemrograman untuk arduino dapat dikembangkan untuk membuat</p>	<p>4. Output menghasilkan respon dengan waktu yang terbatas (<i>real time</i>).</p> <p>5. Bahasa pemrograman menggunakan <i>Ladder diagram</i>, sehingga akan lebih mudah dipelajari untuk siswa.</p>	<p>mudah dipelajari karena dalam aplikasi dapat langsung di simulasikan.</p>
--	---	---	--

	media pembelajaran yang lain.		
<i>Weakness</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bentuk jalur <i>bucket</i> kurang efektif dan efisien. 2. Tidak ada tombol (naik, turun dan stop) pada <i>box trainer</i>. 3. Belum tersedia lampu indikator untuk menandakan saat motor bergerak naik ataupun turun. 4. <i>Trainer</i> hanya dapat digunakan untuk merubah arah putaran motor. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada buku panduan untuk guru maupun siswa, sehingga butuh waktu lebih lama untuk mempelajari sebelum guru dan siswa menggunakan produk ini. 2. Harga PLC OMRON CPM1A 30 hampir 10 kali lipat lebih mahal daripada arduino nano. 3. Produk ini belum ada sistem keamanan apabila terjadi konsleting listrik. 4. Produk ini tidak bisa dikendalikan jarak jauh. 	<p>Produk (1) hanya dapat digunakan untuk mempelajari perubahan arah putaran motor.</p> <p>Bentuk jalur <i>bucket</i> (mekanik) yang kurang efektif.</p> <p>Produk (2) Biaya yang cukup mahal untuk membuat satu media pembelajaran.</p> <p>Tidak ada modul/ buku panduan penggunaan sehingga jika diterapkan untuk siswa SMK akan mengalami kesulitan.</p>
<i>Opportunity</i>	1. Konektifitas trainer putaran motor ini dapat dikembangkan	1. Produk ini dapat dikembangkan untuk	Produk (1) dapat dikembangkan dari sisi konektifitasnya.

	<p>menggunakan jaringan internet (<i>internet of things</i>).</p> <p>2. Siswa dapat mempelajari dan mengembangkan pemrograman arduino.</p>	<p>pembelajaran motor AC, inventer dll.</p> <p>2. Segmentasi Penggunaan PLC OMRON CPM1A 30 sudah mencakup SMK.</p>	<p>Produk (2) dapat dikembangkan dengan aktuator lainnya, misal dengan lampu dsb.</p> <p>Peluang penggunaan PLC OMRON pada dunia industri masih sangat memungkinkan, karena banyaknya port I/O sehingga dapat digunakan untuk otomasi yang cukup aplikatif.</p>
<i>Threat</i>	<p>Perubahan teknologi yang sangat cepat, sehingga arduino tidak relevan lagi dengan dunia industri.</p>	<p>Perubahan teknologi yang sangat cepat, sehingga PLC OMRON sudah tidak relevan lagi dengan dunia industri.</p>	<p>Perubahan zaman, membuat kebutuhan otomasi semakin kompleks, sehingga dibutuhkan Alat yang semakin canggih.</p>