

## **BAB IV HASIL PENELITIAN**

### **A. DESKRIPSI DATA DAN UJI COBA**

Penelitian melakukan pengembangan media pembelajaran *automatic loading system* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Pundong menggunakan proses ADDIE. Pengembangan yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan media yang berbentuk perangkat keras berupa *station*. Pengembangan ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran PLC pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Pundong.

#### **1. Hasil Proses Analisis**

Dalam tahap analisis ditemukan beberapa permasalahan dalam proses belajar mengajar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik khususnya pada kompetensi pemrograman PLC. Hasil dalam proses analisis seperti berikut:

##### **a. Analisis Silabus**

Tahapan ini merupakan tahapan pertama dalam penelitian ini, dalam silabus mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dinyatakan bahwa materi yang disampaikan meliputi pemrograman sampai instalasi PLC. Namun dalam pembelajaran PLC siswa tidak dikenalkan lebih lanjut tentang penggunaan serta instalasi PLC sebagai pengendali mesin listrik yang banyak digunakan dalam dunia industri.

##### **b. Analisis Kegiatan Belajar Mengajar**

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada saat berlangsungnya kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai berikut:

- 1) Jumlah peserta didik dalam kelas terdapat 31 siswa.

- 2) Selama proses kegiatan belajar mengajar berlangsung, terdapat beberapa siswa yang merasa kesulitan memahami materi yang disampaikan dan terlihat bosan mengikuti kegiatan belajar mengajar.
- 3) Dalam kegiatan praktik, siswa hanya belajar pemrograman menggunakan software simulasi sehingga kurang memahami program yang telah dibuat.
- 4) Minimnya media pembelajaran sehingga siswa harus antri untuk mencoba program pada PLC yang sesungguhnya.
- 5) Pemrograman hanya meliputi input dan output, sedangkan materi *timer* dan *counting* tidak digunakan.
- 6) Keterbatasan alat peraga yang menghambat kegiatan belajar mengajar, sehingga siswa berpersepsi PLC hanya untuk menghidupkan lampu karena alat peraga yang digunakan hanya sebatas lampu.

**c. Analisis Kebutuhan Media yang Akan Dikembangkan**

Tahapan ini merupakan waktu menentukan kebutuhan alat dan bahan guna mengembangkan *automatic loading system*. Media yang dikembangkan yaitu dapat mengambil benda dalam *storage* kemudian mengirim benda ke tahap selanjutnya. Terdapat dua buah sensor yang digunakan sebagai input melakukan proses sortir, sensor yang dimaksud adalah sensor inframerah yang digunakan untuk mendeteksi benda serta sensor *proximity* yang berfungsi sebagai *detector* logam. Pemrograman media akan dilakukan menggunakan PLC Zelio. Dengan pengembangan media pembelajaran ini, diharapkan siswa mampu memahami PLC meliputi pemrograman *input*, *output*, *timer*, serta *counter*.

#### **d. Menyusun Rencana Penelitian**

Apabila pengembangan media pembelajaran *automatic loading system* sudah selesai akan dilanjutkan dengan proses pengujian oleh ahli materi dan ahli media serta memberikan beberapa revisi sehingga alat yang dikembangkan benar-benar layak digunakan dalam proses kegiatan belajar mengajar.

### **2. Hasil Proses Desain**

#### **a. Merancang Media *Automatic Loading System***

Sebelum mengembangkan media *automatic loading system*, peneliti membuat daftar kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses pengembangan, ukuran media, bentuk media serta tata letak komponen dan peralatan lain agar media terlihat rapi dan menarik.

#### **b. Merencanakan Media Penunjang**

Pengembangan media penunjang seperti *jobsheet* dan modul sangat membantu dalam memahami media *automatic loading system*. Di dalam *jobsheet* terdapat kompetensi dasar, sub kompetensi, tujuan, alat dan bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, tugas dan gambar kerja, hasil kerja/pengamatan dan soal latihan. Sedangkan di dalam modul terdapat panduan pemrograman yang akan membantu siswa memahami aplikasi pemrograman PLC Zelio. Dengan mengembangkan media penunjang diharapkan siswa dapat mengoperasikan media *automatic loading system* tanpa kesulitan.

### 3. Hasil Proses Pengembangan

#### a. Membuat Perangkat Keras *Automatic Loading System*

##### 1. Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan

Analisis kebutuhan alat dan bahan pengembangan media pembelajaran *automatic loading system* adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Analisis kebutuhan perangkat keras

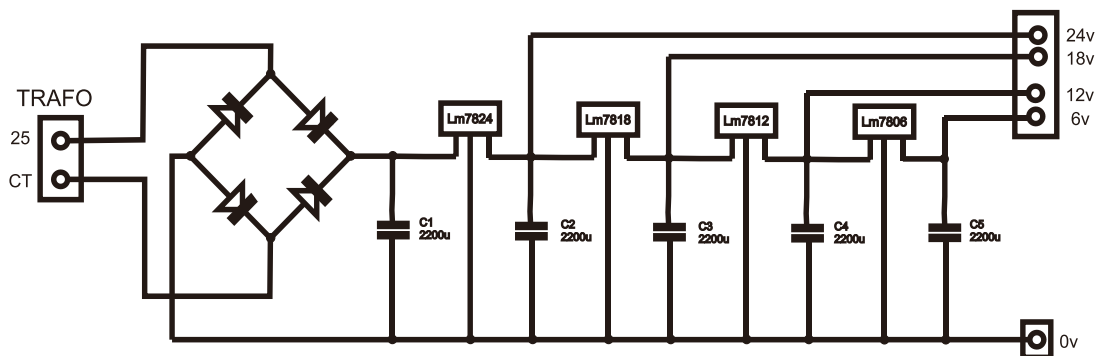
No	Kebutuhan	Jumlah
1.	<i>Roll</i>	2 buah
2.	<i>Conveyor belt</i>	1 buah
3.	<i>Body conveyor</i>	1 set
4.	<i>Pulley</i>	1 buah
5.	Venturi	1 set
6.	Solenoid	2 buah
7.	Tuas sortir	1 buah
8.	<i>Storage</i>	1 unit
9.	Motor DC	1 buah
10.	<i>Belt motor</i>	1 buah
11.	<i>Box panel</i>	2 buah
12.	Banana plug	15 buah
13.	Saklar on/off AC	1 buah
14.	<i>Fuse dan box fuse</i>	1 buah
15.	<i>Push bottom</i>	3 buah
16.	Papan PCB	4 potong
17.	Trafo 5A	1 buah
18.	Diode bridge	1 buah
19.	Elcho 2200uF	5 buah
20.	Relay 24 v	7 buah
21.	Terminal blok	6 buah
22.	Penguat	2 set
23.	Modul PWM motor DC	1 set
24.	Alas media	(40x60) cm
25.	Kabel	6 meter
26.	Proximity	1 buah
27.	Sensor infra merah	1 set
28.	Dudukan solenoid	2 buah

## 2. Perancangan Media

Perancangan media merupakan proses desain kelistrikan dan *hardware* yang akan digunakan dalam pembuatan media pembelajaran, proses perencanaan media pembelajaran meliputi beberapa bagian antara lain:

### a) *Power suplay*

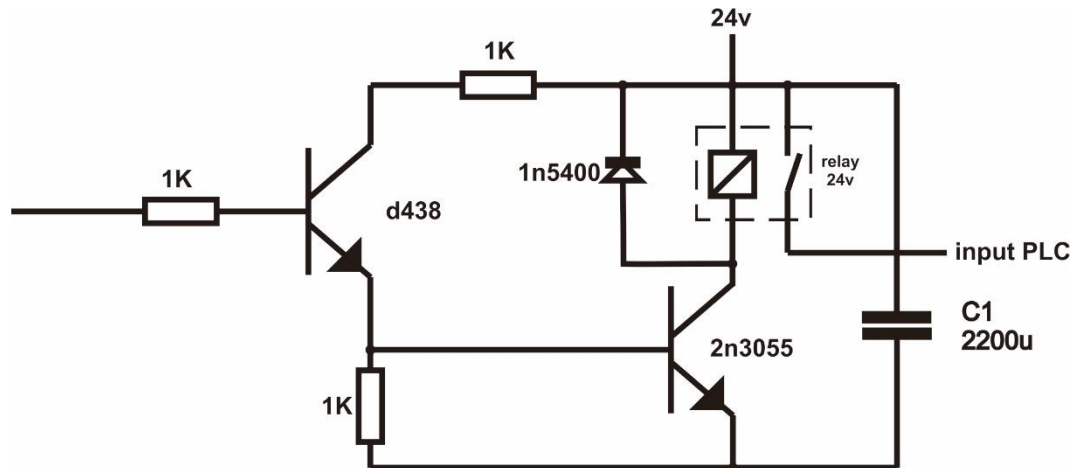
*Power suplay* merupakan bagian yang berfungsi sebagai sumber tenaga untuk media pembelajaran *automatic loading system*. *Power suplay* yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tenaga pada media pembelajaran memiliki tegangan 24v, 18v, 12v dan 6v. Keluaran 24v didapat dari regulasi 25v dan CT menggunakan diode *bridge* dan IC lm7824. Untuk keluaran 18v di dapat dari regulasi keluaran 24v menggunakan lm7818. Keluaran 12v didapat dari regulasi keluaran 18v menggunakan lm7812, sedangkan keluaran 6v didapat dari regulasi keluaran 12v menggunakan lm7806. Adapun skematik rangkaian *power suplay* adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Skema Rangkaian *Power Suplay*

b) Rangkaian Penguat

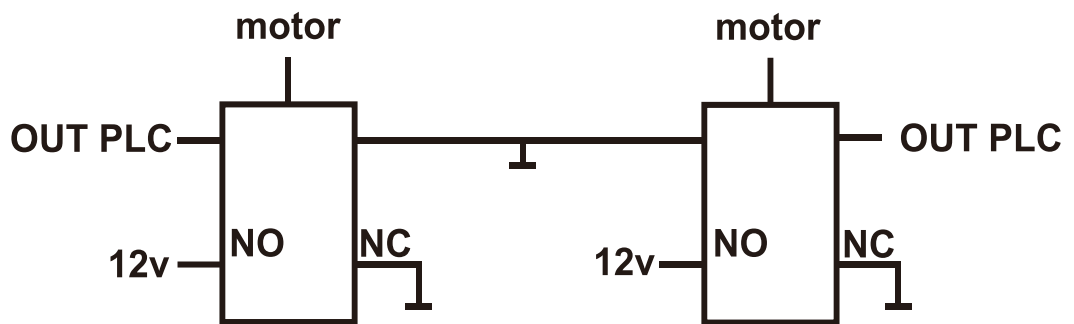
Rangkaian penguat merupakan komponen yang berfungsi menguatkan keluaran sensor agar mampu di baca oleh PLC. Rangkaian penguat yang digunakan menggunakan transistor 2n3055 yang berfungsi katup control. Skema rangkaian penguat yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Skema Rangkaian Penguat

c) *Driver* Solenoid

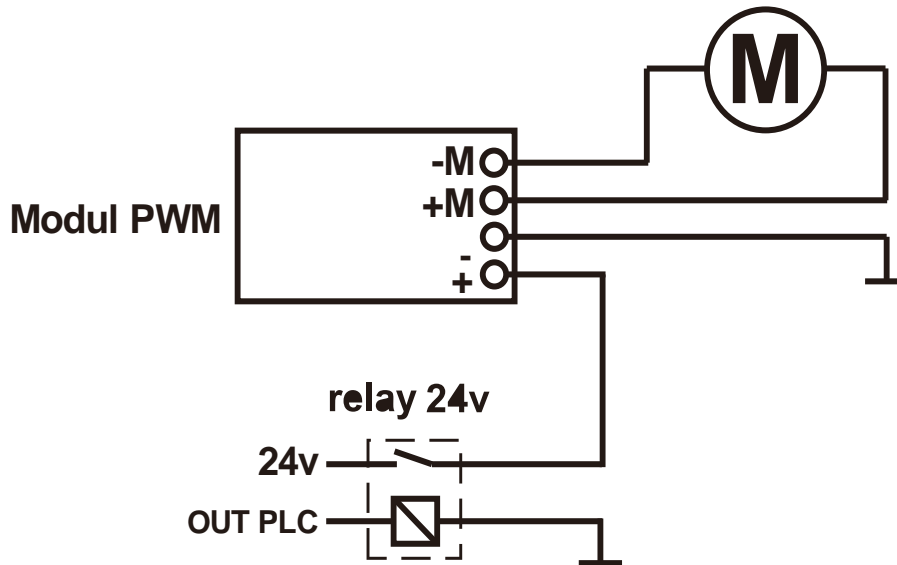
Solenoid merupakan komponen yang bergerak maju dan mundur, pergerakan maju dan mundur dipengaruhi oleh gerakan putar kanan dan putar kiri motor listrik, oleh sebab itu diperlukan *driver* motor putar kanan dan putar kiri untuk menggerakkan solenoid agar bisa bergerak maju dan mundur, skema rangkaian *driver* yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Skema Rangkaian *Driver* Solenoid

d) Rangkaian Kendali Motor DC

Rangkaian kendali ini terdiri dari relay dan modul PWM motor DC, relay berfungsi untuk menghubungkan sumber dan motor sesuai kendali PLC, sedangkan modul PWM berfungsi sebagai kendali kecepatan motor. Skema rangkaian Kendali motor DC yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Skema Rangkaian Kendali Motor DC

e) Mekanik

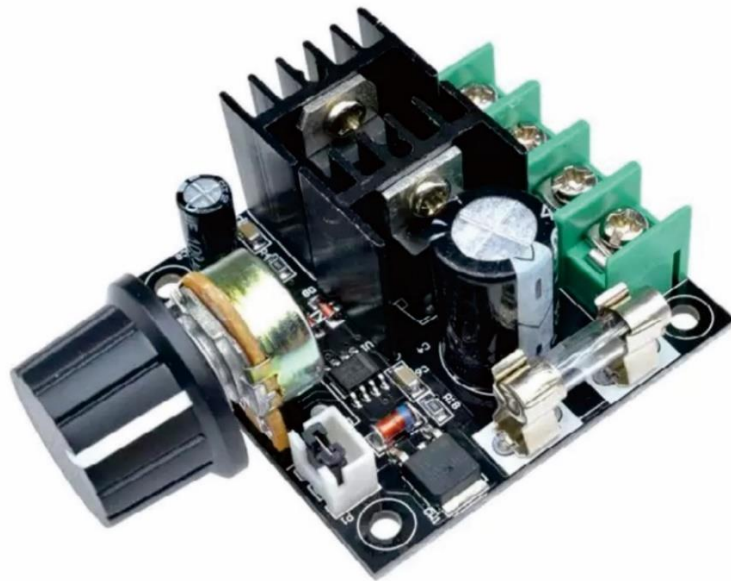
Pada mekanik terdiri dari satu buah solenoid *sorting*, satu motor DC, satu unit konveyor dan satu unit *loader*. Solenoid *sorting* berfungsi menggerakkan tuas *sorting* guna membelokkan arah bahan yang tidak sesuai spesifikasi yang diminta. Motor DC berfungsi sebagai motor penggerak konveyor yang berfungsi untuk memindahkan barang, sedangkan *loader* berfungsi mengeluarkan bahan dari magazine ke jalur konveyor untuk melewati tahap *sorting*. Bahan yang digunakan sebagai alas media adalah kayu yang dilapisi dengan aluminium.

### 3. Pembuatan Media

Pembuatan media pembelajaran *automatic loading system* dilakukan berdasarkan pengalaman dari bangku perkuliahan pada mata kuliah PLC. Hasil dari pengembangan media pembelajaran *automatic loading system* adalah sebagai berikut:

#### a) Elektronik

##### 1) Modul PWM



Gambar 8. Modul PWM Motor DC

##### 2) Rangkaian *Power Suplay*



Gambar 9. Rangkaian *Power Suplay*



3) Rangkaian Relay



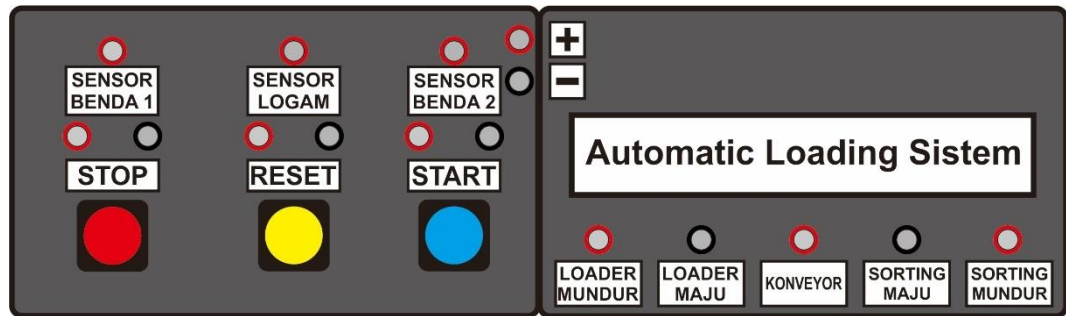
Gambar 10. Rangkaian Relay

b) Mekanik



Gambar 11. Mekanik *Automatic Loading System*

c) *Panel Box*



Gambar 12. *Panel Box Automatic Loading System*

4. Pengujian Media

Pengujian media dilakukan untuk mengetahui baik dan buruknya media pembelajaran yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara memeriksa tegangan *output* dari catu daya, *actuator* dan sensor serta melakukan *running test* dengan cara memprogram PLC Zelio yang dihubungkan dengan media pembelajaran *automatic loading system*.

**b. Membuat *Handout***

Pembuatan *handout* atau modul pembelajaran bertujuan untuk mempermudah guru dan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar. *Handout* berisi materi tentang pemrograman PLC Zelio menggunakan *software* Zelio Soft 2. Mulai dari materi tentang gerbang logika, *input output*, *timer*, serta *counter*. Dalam *handout* juga dilengkapi dengan tatacara pemrograman Zelio Soft 2, mulai dari cara membuat program baru hingga mentransfer program yang sudah di buat ke dalam PLC.

**c. Membuat *Jobsheet***

*Jobsheet* berfungsi sebagai lembar kerja praktek siswa, *jobsheet* terdiri dari kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, alat dan bahan praktik, daftar keselamatan kerja, langkah-langkah kerja, tugas-tugas, dan lembar laporan pengamatan dan soal latihan. *Jobsheet* terdiri dari 2 kegiatan praktik yaitu praktik 1 meliputi *input*, *output*,

serta *internal memory*, dan praktik 2 yang meliputi *counter* dan *timer*. Kedua *jobsheet* berkaitan dengan pemrograman media pembelajaran *automatic loading system*.

#### **d. Melakukan Revisi**

Sebelum diterapkan dalam proses kegiatan belajar dan mengajar, instrumen penelitian dan media pembelajaran *automatic loading system* diuji validasi oleh ahli agar data dan produk yang dihasilkan valid serta sesuai dengan tujuan dan kebutuhan kegiatan pembelajaran kemudian melakukan revisi.

##### 1. Uji Validasi Media

Uji validasi media dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dari segi media. Validasi media dilakukan oleh dosen jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yaitu Ir. Moh. Khairudin, M.T., Ph.D. dan Guru SMK Negeri 1 Pundong yaitu Widiastuti, S.Pd. Hasil dari uji validasi dapat dilihat dalam Tabel 13, sedangkan untuk saran dan komentar dapat dilihat dalam Tabel 14.

Tabel 13. Data Uji Validasi Media

No.	Validator	Aspek yang dinilai			Total
		Kualitas isi dan tujuan	Kualitas pembelajaran	Kualitas teknis	
1	Ir. Moh. Khairudin, M.T., Ph.D	15	26	34	75
2	Widiastuti, S.Pd.	15	24	30	69

Tabel 14. Komentar dan Saran

No.	Validator	Komentar dan saran
1	Ir. Moh. Khairudin, M.T., Ph.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa ulang KI &amp; KD</li> <li>• Kecepatan konveyor terlalu tinggi</li> <li>• Sensor infra red diletakkan ditempat yang sesuai agar proses <i>counting</i> tepat</li> </ul>
2	Widiastuti, S.Pd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel perlu dirapikan agar tampilan media lebih rapi</li> <li>• Beri keterangan pada bagian-bagian media agar lebih mudah dipahami</li> </ul>

## 2. Uji Validasi Materi

Uji validasi materi dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dari segi materi. Validasi materi dilakukan oleh dosen jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yaitu Sigit Yatmono, M.T. dan Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs. Hasil dari uji validasi dapat dilihat dalam Tabel 15, sedangkan untuk saran dan komentar dapat dilihat dalam Tabel 16.

Tabel 15. Data Uji Validasi Materi

No.	Validator	Aspek yang dinilai			Total
		Kualitas isi dan tujuan	Kualitas teknis	Kualitas pembelajaran	
1	Sigit Yatmono, M.T.	21	21	44	86
2	Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.	22	21	43	86

Tabel 16. Komentar dan Saran

No.	Validator	Komentar dan saran
1	Sigit Yatmono, M.T.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada percobaan 2 <i>jobsheet</i> 1 perlu diberi tabel pengamatan seperti percobaan 1</li> <li>• Tabel hasil pengamatan <i>counter</i> seharusnya input sebanyak 3x</li> <li>• Gambar keterangan letak komponen pada modul perlu disertakan</li> <li>• Keterangan letak komponen belum ada di modul</li> </ul>
2	Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urutkan keterangan isi modul sesuai dengan sistematika modul</li> </ul>

Berdasarkan kritik dan saran yang terpapar di atas, revisi yang diterapkan meliputi:

- Penambahan sensor pada *loader*
- Pembungkusan kabel menggunakan pembungkus spiral
- Penempelan stiker keterangan pada bagian media.
- Handout dan *jobsheet* lebih menarik dibuat seperti buku dengan ukuran A5.
- Perubahan isi *jobsheet*
- Penambahan tata letak komponen pada modul
- Penambahan isi konten pada modul pembelajaran

#### **4. Hasil dari Proses Implementasi**

##### **a. Uji Pengguna**

Uji pengguna terakhir dilakukan di kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Pundong dengan responden sebanyak 31 siswa. Siswa diminta untuk mengerjakan *pretest*, kemudian dilakukan proses belajar mengajar menggunakan media pembelajaran *automatic loading system* dan diakhiri dengan mengerjakan *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* yang dikerjakan siswa kemudian di analisis. Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran *automatic loading system* dalam memahami pembelajaran pemrograman PLC. Hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 17 dengan nilai ideal tertinggi sebesar 19 poin. Selain itu siswa juga diminta mengisi angket yang bertujuan mengetahui respon sebagai pengguna terakhir selama kegiatan belajar mengajar menggunakan media pembelajaran *automatic loading system*. Data respon siswa terhadap media pembelajaran *automatic loading system* dapat dilihat pada Tabel 18, sedangkan komentar atau saran dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 17. Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

No.	Responden	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	Siswa 1	57,89	73,68
2.	Siswa 2	52,63	89,47
3.	Siswa 3	52,63	47,37
4.	Siswa 4	57,89	47,37
5.	Siswa 5	47,37	47,37
6.	Siswa 6	52,63	89,47
7.	Siswa 7	52,63	57,89
8.	Siswa 8	42,11	47,37
9.	Siswa 9	63,16	52,63
10.	Siswa 10	63,16	47,37
11.	Siswa 11	84,21	84,21
12.	Siswa 12	57,89	78,95
13.	Siswa 13	73,68	73,68
14.	Siswa 14	47,37	84,21
15.	Siswa 15	63,16	73,68
16.	Siswa 16	52,63	47,37
17.	Siswa 17	52,63	52,63
18.	Siswa 18	42,11	68,42
19.	Siswa 19	63,16	52,63
20.	Siswa 20	68,42	68,42
21.	Siswa 21	47,37	89,47
22.	Siswa 22	63,16	68,42
23.	Siswa 23	52,63	42,11
24.	Siswa 24	68,42	52,63
25.	Siswa 25	63,16	52,63
26.	Siswa 26	42,11	89,47
27.	Siswa 27	57,89	52,63
28.	Siswa 28	47,37	42,11
29.	Siswa 29	36,84	57,89
30.	Siswa 30	52,63	47,37
31.	Siswa 31	57,89	73,68

Tabel 18. Data Hasil Uji Pengguna Akhir

Keterangan	Aspek Penilaian				Jumlah Skor
	Relevansi	Perhatian	Ketertarikan	Guru dan Cara Mengajar	
Total	393	288	411	599	1691
Rata-rata	12,68	9,29	13,26	19,32	54,55

Tabel 19. Masukan / Komentar dari Pengguna

No.	Responden	Masukan / Komentar
1.	Siswa 1	sangat membantu dalam pembelajaran
2.	Siswa 2	trainer yang bagus untuk pembelajaran
3.	Siswa 3	lebih dikembangkan lagi
4.	Siswa 4	
5.	Siswa 5	tampilan alat perlu diperbaiki agar lebih menarik
6.	Siswa 6	kabel masih berantakan
7.	Siswa 7	sangat kreatif
8.	Siswa 8	alatnya sudah baik, hanya kurang rapi
9.	Siswa 9	trainer menarik karena dibuat dari bahan setengah pakai dan sangat menarik
10.	Siswa 10	cara kerjanya sangat menarik, namun di rapikan lagi kabelnya
11.	Siswa 11	sebaiknya tampilan fisik diperbaiki agar lebih menarik
12.	Siswa 12	tampilan perlu di perbaiki agar lebih menarik
13.	Siswa 13	
14.	Siswa 14	sebaiknya warna dibuat lebih menarik
15.	Siswa 15	kabel masih kurang rapi
16.	Siswa 16	
17.	Siswa 17	sudah bagus dan dapat membantu saya memahami materi pembelajaran
18.	Siswa 18	perlu diperbanyak sesuai dengan jumlah siswa
19.	Siswa 19	warna trainer kurang menarik
20.	Siswa 20	alat sudah bagus, lebih dirapikan lagi kabelnya
21.	Siswa 21	trainernya kurang rapi
22.	Siswa 22	alatnya bagus dan dapat menambah wawasan dalam pembelajaran PLC
23.	Siswa 23	sangat bagus, semoga alatnya dikembangkan agar bisa lebih baik
24.	Siswa 24	kabel perlu dirapikan lagi
25.	Siswa 25	cara kerja sangat baik, kurang rapi
26.	Siswa 26	
27.	Siswa 27	
28.	Siswa 28	alatnya sangat bagus dan mudah dipahami
29.	Siswa 29	warna trainer kurang menarik, trainer dibuat lebih besar
30.	Siswa 30	penampilan kurang menarik
31.	Siswa 31	sangat kreatif

## B. ANALISIS DATA

Analisis data bertujuan untuk membantu menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini dan dilakukan terhadap empat data yaitu data validasi instrumen, data uji ahli, data uji pengguna dan data hasil tes.

## 1. Analisis Data Validasi Instrumen

Validasi instrumen yang dilakukan oleh ahli menyatakan instrumen layak digunakan dengan perbaikan. Perbaikan yang dimaksud dapat dilihat dalam Tabel 20 di bawah.

Tabel 20. Perbaikan Instrumen

No	Variabel	Saran/Tanggapan
1	Angket untuk ahli media	<ul style="list-style-type: none"><li>• Antara aspek, indikator dan butir angket banyak yang tidak sesuai. Coba lihat coretan saya.</li></ul>
2	Angket untuk ahli materi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pada indikator dan butir belum ada yang mengungkap kebenaran materi, kedalaman materi, dan keluasan materi</li></ul>
3	Angket untuk siswa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Butir nomor 10 tidak terlihat ada kaitannya dengan media atau modul</li></ul>
4	Tes siswa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kompetensi dasar 3.7 dan 3.11 tidak ada butir soalnya</li></ul>
5	Petunjuk pengisian angket	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nomor 1 dan 2 bukan merupakan petunjuk pengisian angket</li></ul>
Komentar umum/Lain-lain: Mohon diperbaiki sesuai saran diatas		

Setelah instrumen diperbaiki kemudian dilakukan analisis validitas, reliabilitas, dan analisis butir soal. Analisis hasil uji validitas angket dilakukan dengan *software* SPSS-23 dengan korelasi *product moment* dengan jumlah responden sebanyak 31 siswa. Hasil analisis tersebut diperoleh rata-rata sebesar 0,397 dengan kriteria valid. Hasil perhitungan menggunakan SPSS dapat dilihat dalam lampiran 4A.

Analisis reliabilitas, validitas, dan butir tes pada instrumen tes dilakukan menggunakan *software* TAP 16. Berdasarkan analisis yang dilakukan, dari 30 butir tes diperoleh 19 soal yang dinyatakan layak. Hasil yang diperoleh nilai rata-rata koefisien biserial sebesar 0,237; nilai KR21 sebesar 0,348; tingkat kesukaran soal



0,532; dan nilai indeks daya beda sebesar 0,243. Hasil perhitungan menggunakan TAP 16 dapat dilihat pada Lampiran 4B.

## 2. Analisis Data Uji Ahli

### a. Analisis Data Uji Ahli Media

Hasil data uji ahli media digunakan untuk mengetahui kelayakan media *automatic loading system* dari segi media. Uji ahli media dilakukan menggunakan angket sebanyak 20 butir soal dengan rentang nilai 1-4, skor hasil uji ahli media secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 5C Aspek penilaian ahli media terdiri dari aspek isi dan tujuan, pembelajaran dan teknis. Hasil dari uji ahli media dapat dilihat dalam Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Ahli Media

No.	Validator	Aspek yang dinilai		
		Kualitas isi dan tujuan	Kualitas pembelajaran	Kualitas teknis
1	Ir. Moh. Khairudin, M.T., Ph.D	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak
2	Widiastuti, S.Pd.	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak

### b. Analisis Data Uji Ahli Materi

Hasil data uji ahli media digunakan untuk mengetahui kelayakan media *automatic loading system* dari segi materi. Uji ahli materi dilakukan menggunakan angket sebanyak 24 butir soal dengan rentang nilai 1-4, skor hasil uji ahli materi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 5B. Aspek penilaian ahli materi terdiri dari aspek isi dan tujuan, teknis dan pembelajaran. Hasil dari uji ahli materi dapat dilihat dalam Tabel 22.

Tabel 22. Data Uji Validasi Materi

No.	Validator	Aspek yang dinilai		
		Kualitas isi dan tujuan	Kualitas teknis	Kualitas pembelajaran
1	Sigit Yatmono, M.T.	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak
2	Herlambang Sigit P., S.T., M.Cs.	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak

### 3. Analisis Data Uji Pengguna

Jumlah siswa yang memberikan penilaian sebanyak 31 siswa, data respon siswa kemudian dikonversikan menjadi 4 kategori penilaian. Secara lengkap kategori penilaian respon siswa dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Data Uji Pengguna

No.	Responden	Aspek Penilaian			
		Relevansi	Perhatian	Ketertarikan	Guru dan Cara Mengajar
1.	Siswa 1	sangat layak	sangat layak	sangat layak	sangat layak
2.	Siswa 2	layak	Layak	layak	layak
3.	Siswa 3	layak	sangat layak	sangat layak	layak
4.	Siswa 4	layak	Layak	layak	layak
5.	Siswa 5	layak	sangat layak	sangat layak	layak
6.	Siswa 6	layak	Layak	layak	layak
7.	Siswa 7	layak	Layak	layak	layak
8.	Siswa 8	layak	Layak	layak	sangat layak
9.	Siswa 9	layak	Layak	layak	sangat layak
10.	Siswa 10	layak	Layak	sangat layak	layak
11.	Siswa 11	layak	Layak	layak	sangat layak
12.	Siswa 12	sangat layak	Layak	sangat layak	sangat layak
13.	Siswa 13	layak	Layak	layak	layak
14.	Siswa 14	layak	Layak	layak	layak
15.	Siswa 15	layak	Layak	layak	layak
16.	Siswa 16	layak	Layak	layak	layak
17.	Siswa 17	layak	Layak	layak	layak
18.	Siswa 18	layak	Layak	layak	layak
19.	Siswa 19	layak	sangat layak	sangat layak	sangat layak
20.	Siswa 20	sangat layak	sangat layak	sangat layak	sangat layak
21.	Siswa 21	layak	Layak	layak	layak
22.	Siswa 22	layak	Layak	sangat layak	sangat layak
23.	Siswa 23	layak	Layak	layak	layak
24.	Siswa 24	sangat layak	sangat layak	sangat layak	sangat layak
25.	Siswa 25	layak	Layak	layak	sangat layak
26.	Siswa 26	layak	Layak	layak	layak
27.	Siswa 27	layak	Layak	layak	layak
28.	Siswa 28	layak	Layak	sangat layak	layak
29.	Siswa 29	layak	sangat layak	layak	layak
30.	Siswa 30	layak	sangat layak	layak	layak
31.	Siswa 31	sangat layak	Layak	sangat layak	layak

#### **4. Analisis Hasil Tes**

Analisis hasil tes dilakukan terhadap *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan. Peserta tes terdiri dari 31 siswa yang mengikuti kegiatan penelitian dari awal sampai akhir. Hasil *pretest* yang telah dilakukan diperoleh nilai terendah sebesar 7; Nilai tertinggi sebesar 16; nilai rata-rata sebesar 10,65; dan simpangan baku 1,92. Hasil *posttest* yang dilakukan diperoleh nilai terendah sebesar 7; Nilai tertinggi sebesar 17; nilai rata-rata sebesar 11,52; dan simpangan baku 3,53. Data pretest dan posttest selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3G.

Selanjutnya hasil tes yang telah diperoleh dilakukan uji-t *paired-sample* menggunakan *software* SPSS 23. Hasil yang dari uji-t diperoleh nilai korelasi sebesar 0,083 dengan nilai signifikansi 0,658; nilai t sebesar 2,118 dengan nilai df 30 dan Signifikansi (2-tailed) 0,043. Berdasarkan hasil uji-t yang telah dilakukan menunjukkan adanya perbedaan antara hasil pretest dan posttest. Data hasil uji-t selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5E.

#### **C. Kajian Produk**

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah media pembelajaran *automatic loading system* yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran PLC. Media pembelajaran *automatic loading system* dilengkapi dengan modul untuk memperdalam pemahaman materi pemrograman Zelio Soft 2, manual operation media *automatic loading system* serta *jobsheet* pembelajaran. Produk akhir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 13 di bawah.



Gambar 13. *Automatic Loading System*

#### **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

##### **1. Pengembangan Media Pembelajaran**

Pengembangan media pembelajaran *automatic loading system* menggunakan metode ADDIE menurut Robert Maribe Branch yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Tahapan pertama meliputi analisis silabus, analisis kegiatan belajar mengajar di smk, dan analisis kebutuhan media yang dikembangkan. Tahapan kedua merupakan proses desain media yang dikembangkan, merencanakan media penunjang berupa handout dan *jobsheet*. Tahapan ketiga merupakan proses pengembangan media *automatic loading system*, handout dan *jobsheet*. Tahapan keempat merupakan proses implementasi dengan dilakukan uji pengguna setelah media dilakukan uji validasi oleh para ahli.

Produk akhir yang dikembangkan berupa perangkat keras *automatic loading system* yang dikendalikan menggunakan PLC. Pemrograman media

*automatic loading system* mencakup hampir semua aspek pemrograman PLC dari *input, output, memori, timer* dan *counter*.

## 2. Kelayakan Media Pembelajaran

Kelayakan media pembelajaran media *automatic loading system* diperoleh melalui pengujian ahli dan pengguna. Penguji ahli merupakan pengujian dosen Jurusan Teknik Elektro FT UNY dan pengguna merupakan siswa Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Pundong. Penilaian kelayakan selengkapnya adalah sebagai berikut:

### a. Ahli Media

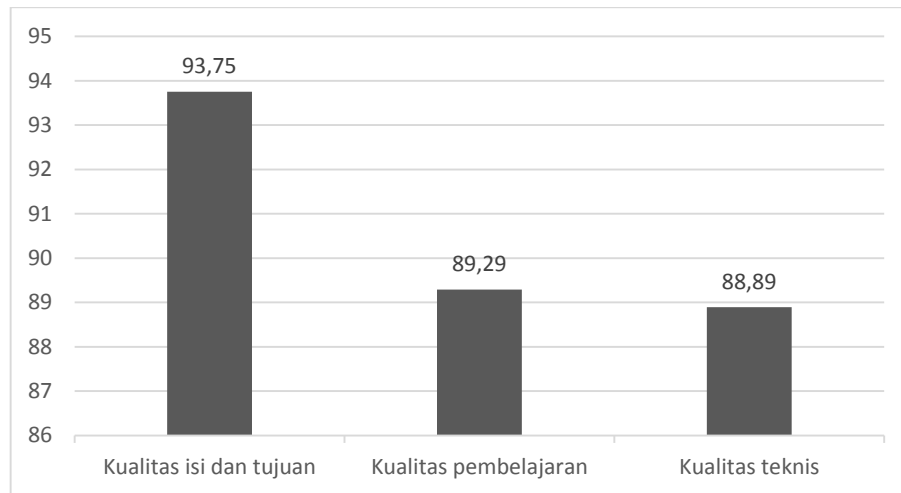
Kelayakan media *automatic loading system* dari segi media ditinjau berdasarkan aspek isi dan tujuan, pembelajaran dan teknis. Hasil penilaian oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Aspek	Skor Rerata	Persentase	Kategori
1.	Kualitas isi dan tujuan	15	93,75	Sangat Layak
2.	Kualitas pembelajaran	25	89,29	Sangat Layak
3.	Kualitas teknis	32	88,89	Sangat Layak
Total		72	90	Sangat Layak

Persentase dihitung dari skor rerata terhadap skor maksimal ideal. Hasil persentase penilaian ahli media pada aspek kualitas isi dan tujuan adalah 93,75% dengan kategori “Sangat Layak”, hasil persentase penilaian ahli media pada aspek kualitas pembelajaran adalah 89,29% dengan kategori “Sangat Layak”, hasil persentase penilaian ahli media pada aspek kualitas teknis adalah 88,89% dengan kategori “Sangat Layak”, hasil penilaian ahli media secara keseluruhan diperoleh

nilai persentase 90,00% dengan kategori “Sangat Layak”. Penilaian ahli media dapat ditampilkan dalam diagram batang di bawah.



Gambar 14. Diagram Batang Penilaian Ahli Media

b. Ahli Materi

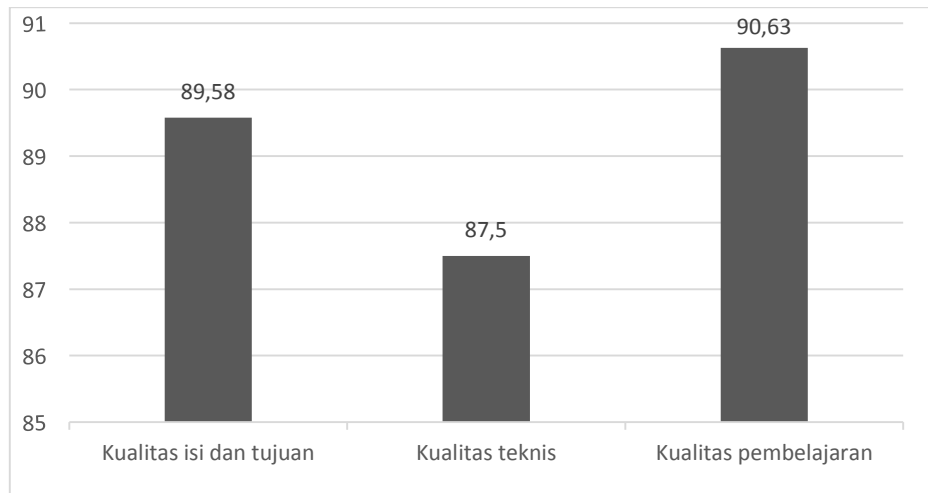
Kelayakan media *automatic loading system* dari segi materi ditinjau berdasarkan aspek isi dan tujuan, teknis dan pembelajaran. Hasil penilaian oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek	Skor Rerata	Persentase	Kategori
1.	Kualitas isi dan tujuan	21,50	89,58	Sangat Layak
2.	Kualitas teknis	21	87,50	Sangat Layak
3.	Kualitas pembelajaran	43,50	90,63	Sangat Layak
Total		86,00	89,58	Sangat Layak

Persentase dihitung dari skor rerata terhadap skor maksimal ideal. Hasil persentase penilaian ahli materi pada aspek kualitas isi dan tujuan adalah 89,58% dengan kategori “Sangat Layak”, hasil persentase penilaian ahli materi pada aspek kualitas teknis adalah 87,50% dengan kategori “Sangat Layak”, hasil persentase penilaian ahli materi pada aspek kualitas pembelajaran adalah 90,63% dengan kategori “Sangat Layak”, hasil penilaian ahli materi secara keseluruhan diperoleh

nilai persentase 89,58% dengan kategori “Sangat Layak”. penilaian ahli materi dapat ditampilkan dalam diagram batang di bawah.



Gambar 15. Diagram Batang Penilaian Ahli Materi

c. Pengguna

Kelayakan media *automatic loading system* ditinjau berdasarkan aspek relevansi, ketertarikan, perhatian serta guru dan cara mengajar. Pengujian ini dilakukan pada kelas XII jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Pundong dengan jumlah responden sebanyak 31 siswa. Hasil respon siswa secara lengkap dapat dilihat dalam Tabel 26.

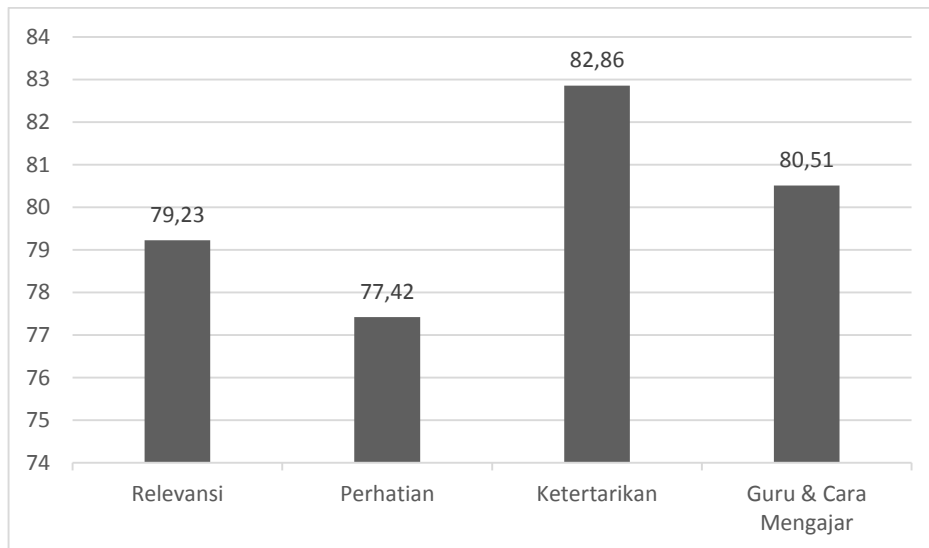
Tabel 26. Hasil Respon Siswa

No.	Aspek	Skor Rerata	Persentase	Kategori
1.	Relevansi	12,68	79,23	Layak
2.	Perhatian	9,29	77,42	Layak
3.	Ketertarikan	13,26	82,86	Sangat Layak
4.	Guru & Cara Mengajar	19,32	80,51	Layak
Total		54,55	80,22	Layak

Persentase dihitung dari nilai rata-rata terhadap nilai maksimal ideal, hasil persentase respon siswa pada aspek relevansi adalah 79,23% dengan kategori “Layak”, hasil persentase respon siswa pada aspek perhatian adalah 77,42% dengan kategori “Layak”, hasil persentase respon siswa pada aspek ketertarikan adalah 82,86% dengan kategori “Sangat Layak”, hasil persentase respon siswa pada aspek

guru dan cara mengajar adalah 79,23% dengan kategori “Layak”, hasil respon siswa secara keseluruhan diperoleh nilai persentase 80,22% dengan kategori “Layak”.

Hasil respon siswa dapat ditampilkan dalam diagram batang di bawah.



Gambar 16. Diagram Batang Respon Siswa

### 3. Dampak Penggunaan Media Pembelajaran

Dampak media *automatic loading system* ditinjau dari aspek kognitif kompetensi pembelajaran PLC sebelum menggunakan media dalam kegiatan belajar mengajar yang di ukur melalui *pretest* dibandingkan sesudah menggunakan media dalam kegiatan belajar mengajar yang diukur melalui *posttest*. Kedua hasil tersebut dilakukan uji-t untuk mengetahui dampak penggunaan media *automatic loading system* apakah ada perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest*.

Hasil dari uji-t diperoleh nilai t sebesar 2,118 dengan nilai df sebesar 30 dan taraf signifikansi sebesar 5%. Selanjutnya nilai t hitung dibandingkan dengan nilai t tabel pada df 30 dengan nilai signifikansi 5% yang nilainya sebesar 2,042. Hasil perbandingan diperoleh t hitung lebih besar daripada t tabel, berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada



penggunaan media *automatic loading system* yang diukur melalui *pretest* dan *posttest*.

Peningkatan aspek kognitif siswa dilakukan dengan membandingkan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Rata-rata hasil *pretest* adalah 10,65 sedangkan rata-rata hasil *posttest* adalah 11,97. Nilai ideal tertinggi *pretest* dan *posttest* adalah 19 poin. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan aspek kognitif pada penggunaan media *automatic loading system* dalam pembelajaran PLC.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Pengembangan media pembelajaran *Automatic Loading Sistem* untuk pembelajaran PLC memiliki keterbatasan dan kekurangan, diantaranya yaitu

1. Implementasi media terbatas dilakukan hanya di SMK Negeri 1 Pundong Jurusan Instalasi Tenaga Listrik.
2. benda kerja yang digunakan sudah ditentukan dan tidak bias menggunakan benda kerja pada media lain.
3. Pengisian benda kerja masih dilakukan secara manual.
4. Sensor yang digunakan hanya berupa sensor benda infra-red dan proximity induktif yang jarak deteksinya sangat dekat.
5. Benda kerja yang digunakan hanya dua jenis dan kurang bervariasi.
6. Berat media dirasa terlalu berat untuk media fleksibel yang dapat dibawa-bawa.
7. Data penelitian hasil belajar sebatas ranah kognitif.
8. Validasi materi pada guru belum dilakukan.
9. Validasi ahli media hanya dilakukan oleh dosen dan guru.
10. Nilai realibilitas instrument tes rendah.