

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Prosedur penelitian dan pengembangan *simulator conveyor belt* sebagai media pembelajaran mata pelajaran sistem kontrol terprogram di SMK YAPPI Wonosari ini menerapkan model ADDIE yang dikemukakan oleh Dick and Carry (1996). Terdapat 5 tahapan dalam model ini yaitu analisis (*analyze*), perencanaan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), evaluasi (*evaluation*). Berikut merupakan hasil dari setiap tahap pengembangan:

1. Hasil Proses Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data melalui observasi pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram jurusan teknik otomasi industri di SMK Yappi Wonosari. Adapun hasil yang didapatkan dari proses analisis, yakni sebagai berikut:

a. Hasil Analisis Silabus

Analisis terhadap silabus merupakan tahap awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada pada proses pembelajaran mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram. Berdasarkan studi terhadap silabus mata pelajaran didapatkan bahwa salah satu kompetensi dasar adalah siswa dapat menerapkan konfigurasi dan set up PLC, sedangkan dalam pembelajaran masih ditemui banyak siswa yang belum menguasai keterampilan secara maksimal dari pembelajaran yang ada.

b. Hasil Analisis Proses Pembelajaran

Tahap ini merupakan tahap yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana jalannya kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram yang ada di kelas XI jurusan teknik otomasi industri di SMK Yappi Wonosari. Berikut merupakan hasil dari wawancara terhadap guru pengampu mata pelajaran:

- 1) Selama proses pembelajaran berlangsung, guru menggunakan metode ceramah dan diskusi.
- 2) Media pembelajaran yang digunakan kurang lengkap dan kurang inovatif dalam menarik minat siswa.
- 3) Banyak siswa yang bermain ponsel saat pembelajaran berlangsung.
- 4) Siswa kurang aktif dalam pembelajaran.
- 5) Banyak siswa yang terkesan cuek dengan materi pembelajaran dan hanya mementingkan hasil dari ujian.

c. Hasil Analisis Kebutuhan Produk

Tahap analisis kebutuhan produk ini merupakan tahap menentukan kebutuhan bahan-bahan dalam membuat *Simulator Conveyor Belt* sebagai media pembelajaran mata pelajaran sistem kontrol terprogram di SMK YAPPI Wonosari. Produk berupa *prototype* media Simulator Conveyor Belt ini besar harapannya akan memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran khususnya dalam materi penerapan instalasi sistem kontrol dengan PLC, serta membantu siswa dalam memahami materi tersebut. Berikut merupakan hasil analisis kebutuhan produk yang akan dikembangkan:

- 1) Desain media didesain dengan kebutuhan sekolah.

- 2) Jobsheet media diperlukan untuk membantu pengguna.
- 3) Materi jobsheet berisikan dasar teori, cara kerja media, dan langkah kerja media.
- 4) Desain media harus menarik.

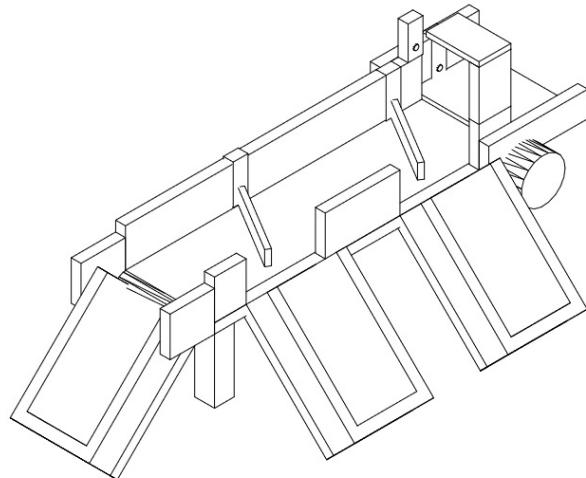
d. Menyusun Rencana Proses Penelitian

Tahap ini merupakan tahap penyusunan rencana yang dilakukan setelah pengembangan produk awal selesai dan *deadline* pengambilan data. Produk awal media *simulator conveyor belt* akan melalui tahap validasi dari para ahli materi dan ahli media. Hasil dari validasi ahli materi dan ahli media salah satunya berupa saran yang akan digunakan sebagai bahan revisi produk sehingga menjadi sebuah produk yang siap untuk digunakan dalam pengambilan data penelitian yang akan dilakukan pada bulan Maret sampai April 2019.

2. Hasil Proses Perencanaan (*Design*)

Media berupa *prototype Simulator Conveyor Belt* sebagai produk utama dari penelitian pengembangan ini didesain sedemikian rupa sehingga dapat mengatasi kesulitan siswa dalam memahami penerapan instalasi sistem kontrol dengan PLC dan akan meningkatkan minat belajar pada diri siswa. Proses perencanaan ini mengacu pada hasil analisis kebutuhan produk. Hasil dari proses perencanaan ini berupa rumusan sebagai berikut: (1) materi dalam jobsheet disajikan menggunakan teks uraian dan dilengkapi dengan gambar-gambar sebagai komponen pendukung materi, (2) jobsheet dilengkapi dengan rangkuman materi, dan soal evaluasi kemampuan siswa yang berbentuk soal uraian, (3) Sketsa desain media *Simulator*

Conveyor Belt. Gambar berikut merupakan sketsa desain media *Simulator Conveyor Belt*.



Gambar 1. Sketsa desain media *Simulator Conveyor Belt*.

3. Hasil Proses Pengembangan (*Development*)

a. Jobsheet *Simulator Conveyor Belt*

Konsep modul materi berupa jobsheet ini terdiri dari jobsheet perkenalan, dan jobsheet inti. Jobsheet perkenalan berupa materi dasar menggunakan komponen komponen yang digunakan dalam memprogram media *Simulator Conveyor Belt*. Jobsheet inti berupa penjelasan cara kerja media, langkah kerja media, dan program kontrol media yang menggunakan PLC Zelio. Jobsheet dapat dilihat pada lampiran.

b. Pembuatan *Simulator Conveyor Belt*

1) Kebutuhan Komponen

Kebutuhan komponen yang diperlukan dalam membuat media *Simulator Conveyor Belt* sebagai berikut:

| No | Komponen | Jumlah |
|----|-----------------------|------------|
| 1 | Motor DC 24VDC | 3 buah |
| 2 | Infrared Sensor | 6 buah |
| 3 | Dimmer 24VDC | 1 buah |
| 4 | Relay 4 Channel | 1 buah |
| 5 | Relay 2 Channel | 1 buah |
| 6 | Step down 24VDC | 1 buah |
| 7 | Tenol | 1 rol |
| 8 | Kabel AC + Socket | 1 buah |
| 9 | Limit Switch | 4 buah |
| 10 | Kabel Merah 0,5 mm | Secukupnya |
| 11 | Kabel Hitam 0,5 mm | Secukupnya |
| 12 | Cable Ducting | Secukupnya |
| 13 | Heatshrink | Secukupnya |
| 14 | Kabel tie | 2 pack |
| 15 | Socket Banana Plug | 20 buah |
| 16 | Relay 24VDC | 4 buah |
| 17 | Socket Relay 24VDC | 4 buah |
| 18 | Terminal Block 12 pin | 1 buah |
| 19 | Potensio 100k | 1 buah |
| 20 | Kabel Pelangi | 1 meter |

Tabel 1. Tabel Komponen Elektrikal Media Simulator Conveyor Belt.

| No | Komponen | Jumlah |
|----|-------------------|------------|
| 1 | Bubut Roller | 2 buah |
| 2 | Bubut Coupling | 1 buah |
| 3 | Bearing 35mm 14mm | 4 buah |
| 4 | Baut dan Mur | Secukupnya |
| 5 | Botol | 5 buah |
| 6 | Alas Mesin | 1 buah |
| 7 | Belting | 1 buah |
| 8 | Cutting Akrilik | 1 unit |

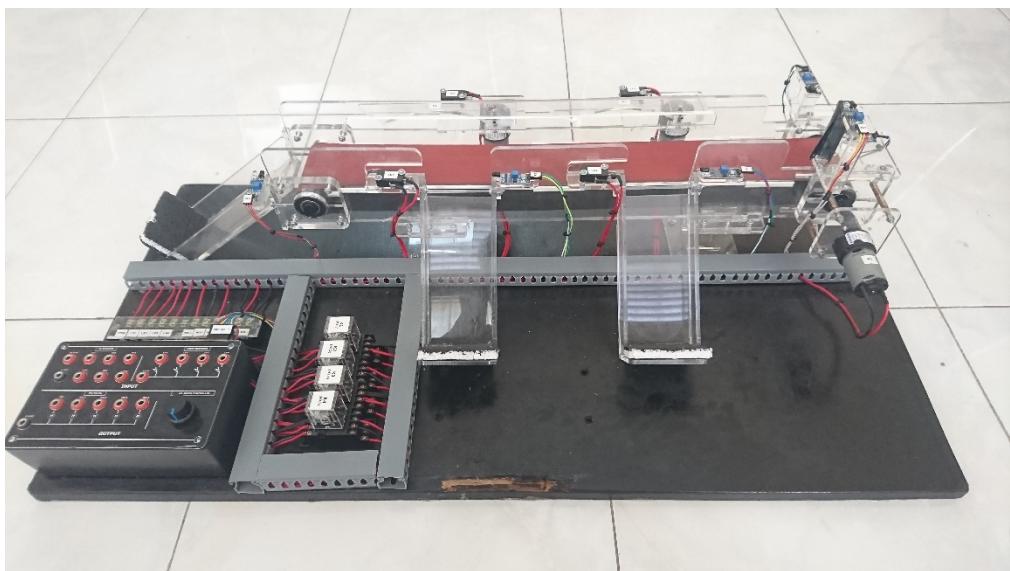
Tabel 2. Tabel Komponen Mekanikal Media Simulator Conveyor Belt.

2) Pembuatan Media

Pembuatan media pembelajaran *Simulator Conveyor Belt* berupa pemasangan komponen elektrik dan mekanik sesuai desain yang telah dibuat. Pembuatan media dilakukan oleh peneliti dan teman (saudara Tangguh).

Cutting pada akrilik peneliti menggunakan jasa dari pihak ketiga untuk mendapat hasil yang maksimal dan karena keterbatasan peralatan untuk melakukannya. Hasil *cutting* pada akrilik telah sesuai dengan desain yang dibuat pada software Autocad 2013 didesain sendiri oleh peneliti dan dibantu oleh teman (saudara Tangguh).

Hasil dari pembuatan media dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. *Simulator Conveyor Belt*

3) Pengujian

Pengujian dilakukan dengan *blackbox testing*. *Blackbox testing* digunakan untuk menguji unjuk kerja atau fungsionalitas dari perangkat lunak yaitu PLC yang dikembangkan sehingga dapat diketahui apakah media *Simulator Conveyor Belt* sudah berjalan dengan baik atau belum. Pada tahap ini dihasilkan kesimpulan

bahwasanya media *Simulator Conveyor Belt* dapat berjalan lancar sesuai dengan cara kerja. Tabel hasil *blackbox testing* dilampirkan pada lampiran 2.

4) Pembuatan *Jobsheet*

Buku petunjuk untuk peserta didik dibuat dan dijadikan satu dengan *jobsheet*. *Jobsheet* dibuat berdasarkan urutan materi yang akan diberikan pada peserta didik. Didalamnya berisikan dasar teori, cara kerja media, dan langkah kerja media. *Jobsheet* dilampirkan pada lampiran 5.

c. Membuat Instrumen Kinerja Modul (Validasi dan Penelitian)

Instrumen kinerja modul meliputi instrumen penilaian perangkat oleh dosen ahli media, dosen ahli materi, dan guru pengampu mata pelajaran, serta lembar instrumen kinerja modul untuk pengguna (peserta didik). Instrumen tersebut digunakan untuk mengumpulkan data penelitian, dimana data tersebut akan digunakan sebagai bahan analisis dalam mengukur tingkat kelayakan modul. Langkah yang dilakukan dalam menyusun instrumen adalah: 1) menyiapkan dan menggandakan draf modul dan menyusun kisi-kisi instrumen, 2) mengkonsultasikan kisi-kisi instrumen kepada dosen pembimbing, 3) menyusun butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen, dan 4) validasi draf modul dan instrumen penilaian kepada validator (*expert judgement*). *Expert judgement* yang dipilih adalah dosen dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, yaitu Bapak Dr. Edy Supriyadi, M.Pd., dan Bapak Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T.. Kedua validator instrumen yang dipilih memberikan penilaian instrumen sebagai berikut:

- 1) Bapak Dr. Edy Supriyadi, M.Pd. menyatakan bahwa instrumen sudah dapat digunakan dengan beberapa saran/revisi yaitu :

- a) Kisi-kisi perlu dilengkapi konstruksinya
 - b) Tata tulis instrumen disesuaikan dengan responden
 - c) Jobsheet perlu dilengkapi terkait kualitas jobsheet
 - d) Beberapa butir instrumen perlu disempurnakan.
- 2) Bapak Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T. menyatakan bahwa instrumen sudah dapat digunakan dengan beberapa saran/revisi yaitu :
- a) Perbaikan petunjuk pengisian instrumen
 - b) Penggunaan kata ganti orang yang tepat untuk kalimat perintah atau himbauan.
- d. Uji Validasi Produk

Uji validasi produk terdiri dari uji validasi media dan materi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk, serta saran dan masukan dari ahli media dan ahli materi. Saran dan masukan dari ahli media dan ahli materi kemudian dijadikan sebagai bahan acuan revisi formatif sebagai upaya melakukan perbaikan pada produk sebelum diimplementasikan ke pengguna.

1) Hasil Uji Validasi Media

Ahli media yang dipilih berjumlah 2 orang yang merupakan dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, yaitu Bapak Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T., dan Amelia Fauzia Husna, S.Pd. M.Pd.. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk, serta saran dan masukan ahli media pada aspek format penulisan, organisasi, daya tarik, bentuk dan ukuran huruf, ruang/spasi kosong, dan konsistensi. Berikut adalah data hasil dari uji validasi media:

Tabel 3. Tabel data uji validasi media

| No | Aspek | Skor Max | Skor | |
|-------|---------------------|----------|--------|--------|
| | | | Ahli 1 | Ahli 2 |
| 1 | Desain Media | 44 | 44 | 43 |
| 2 | Pengoperasian Media | 18 | 18 | 18 |
| 3 | Kemanfaatan Media | 30 | 29 | 30 |
| Total | | 92 | 91 | 91 |

Hasil penilaian oleh kedua ahli media menyatakan bahwa modul pembelajaran yang dibuat layak digunakan dengan revisi sebagai berikut:

- a) Pemeriksaan jobsheet antara keterkaitan jobsheet 1 dan 2
- b) Perlu ditampilkan SK & KD pada jobsheet
- c) Memperjelas gambar pada jobsheet
- d) Perlu ada manual perangkat
- e) Langkah-langkah pada jobsheet perlu disempurnakan, belum ada langkah dimana pemasangan oleh siswa diperiksa oleh pengajar.

2) Hasil Validasi Materi

Penilaian materi dilakukan oleh 2 orang ahli materi yaitu Bapak Sigit Yatmono, S.T., M.T. selaku Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, serta Bapak Joko Radhito, S.Pd selaku Guru Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK Yappi Wonosari. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kelayakan materi dari produk, serta saran dan masukan ahli materi pada aspek kualitas materi dan kemanfaatan. Berikut adalah data hasil dari uji validasi materi:

Tabel 4. Tabel Data Uji Validasi Materi.

| No | Aspek | Skor Max | Skor | |
|-------|-----------------|----------|--------|--------|
| | | | Ahli 1 | Ahli 2 |
| 1 | Kualitas Materi | 55 | 55 | 55 |
| 2 | Kemanfaatan | 18 | 17 | 18 |
| Total | | 164 | 152 | 144 |

Hasil dari penilaian oleh ahli materi menyatakan bahwa modul pembelajaran layak digunakan dengan revisi sebagai berikut:

- a) Jobsheet 1 diberi materi berupa gambar keterangan saat delay on dan delay off Timer yang digunakan
- b) Jobsheet 2 perlu digambarkan skema diagram posisi masing-masing input dan output beserta gambar konveyor.

4. Hasil Proses Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi merupakan tahap yang dilakukan guna menguji kelayakan produk *Simulator Conveyor Belt* sebagai media pembelajaran mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK YAPPI Wonosari. Tahap ini dilakukan dengan ujicoba pengguna. Ujicoba pengguna terdiri dari uji coba pada kelompok kecil (terbatas) uji coba kelompok besar. Ujicoba dilakukan pada maret 2019. Berikut data hasil dari ujicoba terbatas dan ujicoba kelompok besar.

a. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil (Uji Terbatas)

Uji coba terbatas dilaksanakan pada tanggal 14 Maret 2019 dengan responden berjumlah 6 orang siswa kelas XI di SMK Yappi Wonosari jurusan Teknik Otomasi Industri. Pengambilan enam orang siswa untuk uji kelompok kecil dilakukan secara acak dengan menggunakan teknik *probability sampling* dengan metode *simple*

random sampling. Data yang diperoleh dari uji coba kelompok kecil tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel Data Uji Coba Kelompok Kecil

| No | Aspek | Skor Max | Skor | | | | | |
|-------|---------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | Siswa 1 | Siswa 2 | Siswa 3 | Siswa 4 | Siswa 5 | Siswa 6 |
| 1 | Kualitas Isi Tujuan | 38 | 30 | 37 | 35 | 38 | 32 | 31 |
| 2 | Pengoperasian Media | 28 | 24 | 26 | 28 | 26 | 24 | 26 |
| 3 | Kemanfaatan | 33 | 27 | 32 | 28 | 33 | 29 | 27 |
| Total | | 99 | 81 | 95 | 91 | 97 | 85 | 84 |

b. Hasil Uji Coba Kelompok Besar

Tahap uji coba terakhir adalah uji coba kelompok besar. Pengujian dilaksanakan pada tanggal 14 Maret 2019 dengan menjadikan 32 siswa yang terdiri dari kelas XI jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK Yappi Wonosari sebagai responden. Angket yang digunakan untuk uji coba kelompok besar di dalamnya terdapat 27 butir penilaian. Data yang diperoleh dari uji coba kelompok besar adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Tabel Data Uji Coba Kelompok Besar

| Siswa | Skor Tiap Aspek | | | Total Skor |
|-------|-----------------|-------|------------|------------|
| | Materi | Media | Kemanfatan | |
| 1 | 32 | 24 | 32 | 88 |
| 2 | 32 | 24 | 32 | 88 |
| 3 | 32 | 24 | 32 | 88 |
| 4 | 32 | 24 | 32 | 88 |
| 5 | 30 | 24 | 27 | 81 |
| 6 | 35 | 26 | 32 | 93 |
| 7 | 33 | 19 | 28 | 80 |
| 8 | 35 | 26 | 32 | 93 |
| 9 | 30 | 24 | 27 | 81 |
| 10 | 32 | 24 | 32 | 88 |
| 11 | 35 | 24 | 30 | 89 |
| 12 | 35 | 22 | 32 | 89 |
| 13 | 33 | 25 | 27 | 85 |
| 14 | 35 | 26 | 29 | 90 |
| 15 | 38 | 25 | 35 | 98 |
| 16 | 30 | 24 | 27 | 81 |
| 17 | 33 | 22 | 30 | 85 |
| 18 | 30 | 24 | 27 | 81 |
| 19 | 30 | 24 | 27 | 81 |
| 20 | 32 | 24 | 32 | 88 |
| 21 | 32 | 23 | 29 | 84 |
| 22 | 32 | 25 | 30 | 87 |
| 23 | 34 | 26 | 29 | 89 |
| 24 | 35 | 25 | 30 | 90 |
| 25 | 31 | 24 | 29 | 84 |
| 26 | 34 | 25 | 29 | 88 |
| 27 | 37 | 24 | 29 | 90 |
| 28 | 36 | 26 | 30 | 92 |
| 29 | 31 | 27 | 29 | 87 |
| 30 | 32 | 24 | 27 | 83 |
| 31 | 35 | 22 | 33 | 90 |
| 32 | 37 | 24 | 28 | 89 |

6. Hasil Proses Evaluasi (*Evaluation*)

Tujuan dari tahap evaluasi adalah untuk merumuskan beberapa perbaikan terhadap produk. Rumusan perbaikan mengacu pada saran dan masukan dari seluruh responden penelitian pengembangan. Hasil rumusan ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam penyempurnaan media selanjutnya. Berikut adalah beberapa rumusan perbaikan yang ada:

- a. Gunakan bahasa dan istilah-istilah yang mudah dipahami oleh siswa.
- b. Produk berupa media pembelajaran harus disertai buku cara penggunaan media.
- c. Kualitas cetak jobsheet maupun stiker indikator produk harus ditingkatkan

B. Hasil Uji Coba Produk

Analisis data dilakukan untuk menganalisa data hasil validasi oleh ahli (ahli materi dan ahli media) dan data respon pengguna/siswa. Analisis data hasil validasi produk oleh ahli bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran menurut ahli media dan ahli materi. Sedangkan analisis data respon siswa bertujuan untuk mengetahui penilaian siswa sebagai pengguna akhir terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan.

1. Data Hasil Uji Validasi Materi

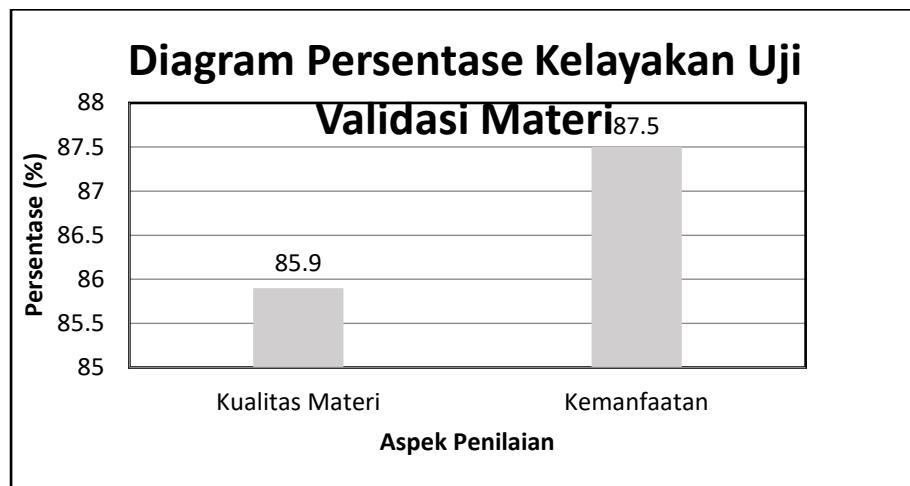
Terdapat dua aspek yang dinilai dalam validasi materi, yaitu: aspek kualitas materi, dan kemanfaatan. Angket validasi materi berisikan 20 butir pertanyaan dan menggunakan teknik skor *rating scale* dengan 4 skala penilaian. Validasi materi melibatkan 2 orang ahli materi sebagai responden, (1) Bapak Sigit Yatmono, S.T., M.T. selaku dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, (2) Bapak Joko

Radhito, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Teknik Otomasi Industri di SMK Yappi Wonosari. Berikut merupakan uraian hasil analisis data uji validasi materi.

Tabel 7. Tabel Hasil Analisis Data Uji Validasi Materi

| No | Aspek | Skor Max | Skor | | Mean | Presentase |
|----|-----------------|----------|--------|--------|------|------------|
| | | | Ahli 1 | Ahli 2 | | |
| 1 | Kualitas Materi | 55 | 55 | 55 | 55 | 85,9 |
| 2 | Kemanfaatan | 18 | 17 | 18 | 18 | 87,5 |
| | Total | 164 | 152 | 144 | 148 | |
| | Presentase (%) | 100 | 92,7 | 87,8 | 90,2 | |

Berdasarkan tabel hasil analisis data uji validasi materi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa produk *Simulator Conveyor Belt* mendapatkan predikat "Sangat Layak" dengan nilai *mean* (rata-rata) sebesar 148 (90,2%). Berikut diagram persentase yang diperoleh berdasarkan tabel diatas.



Gambar 3. Diagram Persentase Kelayakan Uji Validasi Materi

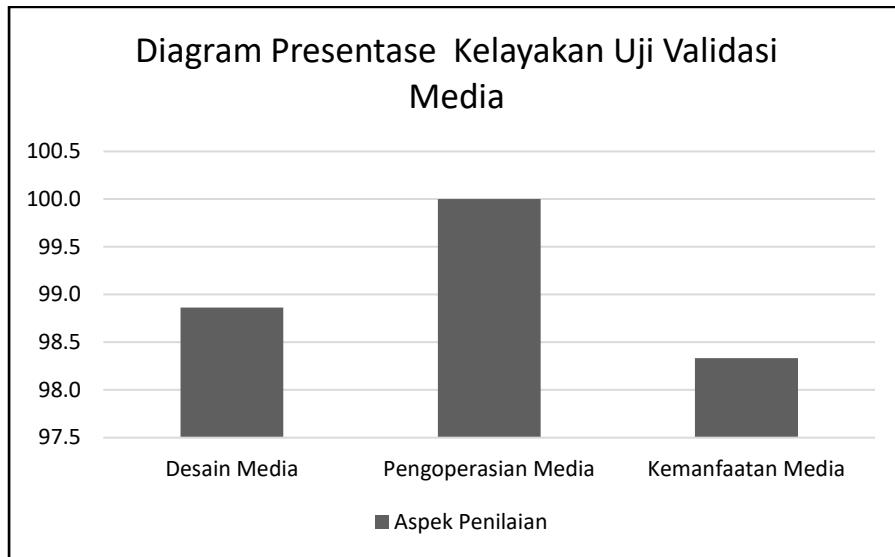
2. Data Hasil Uji Validasi Media

Analisis data validasi ahli media digunakan untuk menilai kelayakan produk dari sisi media. Terdapat 3 aspek yang dinilai dalam validasi media, yaitu: aspek desain media, pengoperasian, dan kemanfaatan media. Validasi media menggunakan angket yang berisikan 25 butir pertanyaan dan menggunakan teknik *rating scale* berskala 4 penilaian. Validasi media melibatkan 2 dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri sebagai ahli media, yaitu Bapak Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T., dan Amelia Fauzia Husna, S.Pd., M.Pd.. Berikut merupakan uraian hasil analisis data uji validasi media.

Tabel 8. Tabel Hasil Analisis Data Uji Validasi Media

| No | Aspek | Skor Max | Skor | | Rerata Skor | Presentase (%) |
|----------------|---------------------|----------|--------|--------|-------------|----------------|
| | | | Ahli 1 | Ahli 2 | | |
| 1 | Desain Media | 44 | 44 | 43 | 43,5 | 98,9 |
| 2 | Pengoperasian Media | 18 | 18 | 18 | 18 | 100,0 |
| 3 | Kemanfaatan Media | 30 | 29 | 30 | 29,5 | 98,3 |
| Total | | 92 | 91 | 91 | 91 | |
| Presentase (%) | | 92 | 91 | 91 | 91 | |

Berdasarkan hasil analisis data uji validasi materi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa produk *Simulator Conveyor Belt* mendapatkan predikat "Sangat Layak" dengan *mean* (rata-rata) sebesar 91 (91%). Berikut diagram persentase yang dapat disusun berdasarkan tabel diatas.



Gambar 4. Diagram Persentase Kelayakan Uji Validasi Media

3. Data Hasil Uji Coba Siswa

Ujicoba siswa menggunakan angket yang berisi 27 butir pertanyaan mencakup 3 aspek penilaian, yaitu: kualitas isi dan tujuan materi, pengoperasian media, dan kemanfaatan. Ujicoba ini menggunakan teknik *rating scale* berskala 4 penilaian. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa skor maksimal keseluruhan adalah 98, skor minimal keseluruhan adalah 80, nilai simpangan baku keseluruhan adalah 13,5, dan rerata keseluruhan adalah 67,5. Nilai simpangan baku keseluruhan dan rerata keseluruhan digunakan sebagai komponen penting dalam menyusun tabel konversi tingkat kelayakan. Berikut susunan tabel konversi tingkat kelayakan uji validasi secara keseluruhan.

Tabel 9. Tabel Konversi Tingkat Kelayakan Ujicoba Siswa

| Interval Skor | Presentase | Kategori |
|--------------------|------------------------|--------------|
| $X \geq 81$ | $X \geq 75\%$ | Sangat Layak |
| $81 > x \geq 67,5$ | $75\% > X \geq 62,5\%$ | Layak |
| $67,5 > x \geq 54$ | $62,5\% > X \geq 50\%$ | Cukup Layak |
| $X < 54$ | $X < 50\%$ | Tidak Layak |

X = rerata total skor siswa

Sedangkan pada penilaian aspek kualitas isi dan tujuan materi dinilai dari 10 butir pernyataan. Sehingga diketahui bahwa skor maksimal bernilai 38, skor minimal bernilai 30, rerata skor keseluruhan 25,0 dan simpangan baku keseluruhan 5,0. Maka didapatkan susunan tabel konversi tingkat kelayakan pada aspek kualitas dan tujuan materi sebagai berikut.

Tabel 10. Tabel Konversi Tingkat Kelayakan Aspek Kualitas dan Tujuan Materi

| Interval Skor | Presentase | Kategori | Nilai Absolut | Relatif (%) |
|------------------|------------------------|--------------|---------------|-------------|
| $X \geq 30$ | $X \geq 75\%$ | Sangat Layak | 32 | 100,0 |
| $30 > x \geq 25$ | $75\% > X \geq 62,5\%$ | Layak | 0 | 0,0 |
| $25 > x \geq 20$ | $62,5\% > X \geq 50\%$ | Cukup Layak | 0 | 0,0 |
| $X < 20$ | $X < 50\%$ | Tidak Layak | 0 | 0,0 |

X = Rerata skor siswa

Penilaian aspek pengoperasian media dinilai dari 8 butir pernyataan. Sehingga diketahui bahwa skor maksimal bernilai 27, skor minimal bernilai 19, rerata skor keseluruhan 20,0 dan simpangan baku keseluruhan 4,0. Maka didapatkan susunan tabel konversi tingkat kelayakan pada aspek pengoperasian media sebagai berikut.

Tabel 11. Tabel Konversi Tingkat Kelayakan Aspek Pengoperasian Media

| Interval Skor | Presentase | Kategori | Nilai Absolut | Relatif (%) |
|------------------|------------------------|--------------|---------------|-------------|
| $X \geq 24$ | $X \geq 75\%$ | Sangat Layak | 27 | 84,4 |
| $24 > x \geq 20$ | $75\% > X \geq 62,5\%$ | Layak | 4 | 12,5 |
| $20 > x \geq 16$ | $62,5\% > X \geq 50\%$ | Cukup Layak | 1 | 3,1 |
| $X < 16$ | $X < 50\%$ | Tidak Layak | 0 | 0,0 |

X = Rerata skor siswa

Penilaian aspek kemanfaatan dinilai dari 9 butir pernyataan. Sehingga diketahui bahwa skor maksimal bernilai 35, skor minimal bernilai 27, rerata skor keseluruhan 22,5 dan simpangan baku keseluruhan 4,5. Maka didapatkan susunan tabel konversi tingkat kelayakan pada aspek kemanfaatan sebagai berikut.

Tabel 12. Tabel Konversi Tingkat Kelayakan Aspek Kemanfaatan

| Interval Skor | Presentase | Kategori | Nilai Absolut | Relatif (%) |
|--------------------|------------------------|--------------|---------------|-------------|
| $X \geq 27$ | $X \geq 75\%$ | Sangat Layak | 32 | 100,0 |
| $27 > x \geq 22,5$ | $75\% > X \geq 62,5\%$ | Layak | 0 | 0,0 |
| $22,5 > x \geq 18$ | $62,5\% > X \geq 50\%$ | Cukup Layak | 0 | 0,0 |
| $X < 18$ | $X < 50\%$ | Tidak Layak | 0 | 0,0 |

X = Rerata skor siswa

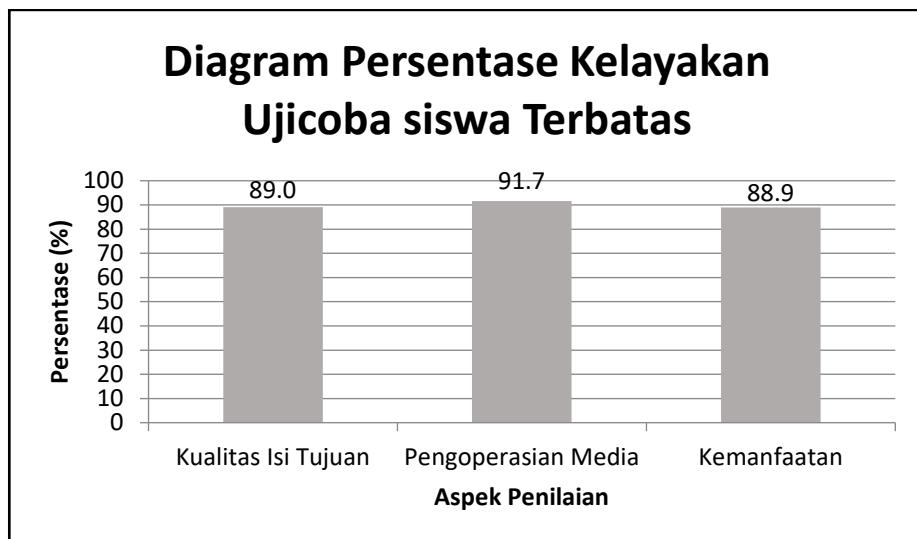
a) Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilaksanakan pada tanggal 14 Maret 2019 dengan responden berjumlah 6 orang siswa kelas XI di SMK Yappi Wonosari jurusan Teknik Otomasi Industri. Pengambilan enam orang responden uji kelompok kecil dilakukan secara acak dengan menggunakan teknik *probability sampling* dengan metode *simple random sampling*. Berikut merupakan tabel analisis data ujicoba siswa terbatas terhadap produk *Simulator Conveyor Belt*.

Tabel 13. Tabel Analisis Data Uji Coba Kelompok Kecil

| No | Aspek | Skor Max | Skor | | | | | | Mean | Percentase (%) |
|----------------|---------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|----------------|
| | | | Siswa 1 | Siswa 2 | Siswa 3 | Siswa 4 | Siswa 5 | Siswa 6 | | |
| 1 | Kualitas Isi Tujuan | 38 | 30 | 37 | 35 | 38 | 32 | 31 | 33,8 | 89,0 |
| 2 | Pengoperasian Media | 28 | 24 | 26 | 28 | 26 | 24 | 26 | 25,7 | 91,7 |
| 3 | Kemanfaatan | 33 | 27 | 32 | 28 | 33 | 29 | 27 | 29,3 | 88,9 |
| Total | | 99 | 81 | 95 | 91 | 97 | 85 | 84 | 88,8 | |
| Percentase (%) | | 100 | 81,8 | 96,0 | 91,9 | 98,0 | 85,9 | 84,8 | 89,7 | |

Berdasarkan tabel di atas, maka hasil ujicoba siswa terbatas terhadap produk *Simulator Conveyor Belt* dapat dideskripsikan sebagai berikut: (1) *Simulator Conveyor Belt* dapat dikategorikan "Sangat Layak" dengan rerata skor total sebesar 88,8 (89,7%), (2) Hasil penilaian pada aspek kualitas isi dan tujuan materi mendapatkan rerata skor sebesar 33,8 (89,0%) dengan kategori "Sangat Layak", (3) Pada aspek pengoperasian media mendapatkan rerata skor sebesar 25,7 (91,7%) dengan kategori "Sangat Layak", (4) Hasil penilaian pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor sebesar 29,3 (88,9%) dengan kategori "Sangat Layak". Berikut diagram kelayakan yang diperoleh berdasarkan tabel diatas.



Gambar 5. Diagram Persentase Kelayakan Uji Coba Kelompok Kecil

b) Uji Coba Kelompok Besar

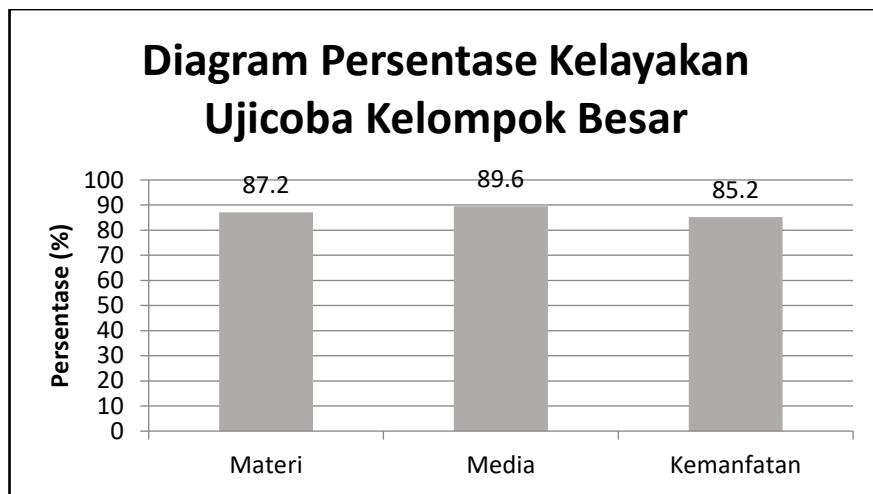
Ujicoba siswa kelompok besar dilaksanakan pada tanggal 14 Maret 2019 dengan responden berjumlah 32 orang siswa kelas XI di SMK Yappi Wonosari jurusan Teknik Otomasi Industri. Hasil analisis data yang diperoleh dari uji coba kelompok besar tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Tabel Analisis Data Ujicoba Kelompok Besar

| Siswa | Skor Tiap Aspek | | | Total Skor | Percentase (%) | Kategori |
|----------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | Materi | Media | Kemanfaatan | | | |
| 1 | 32 | 24 | 32 | 88 | 81,48 | Sangat Layak |
| 2 | 32 | 24 | 32 | 88 | 81,48 | Sangat Layak |
| 3 | 32 | 24 | 32 | 88 | 81,48 | Sangat Layak |
| 4 | 32 | 24 | 32 | 88 | 81,48 | Sangat Layak |
| 5 | 30 | 24 | 27 | 81 | 75,00 | Sangat Layak |
| 6 | 35 | 26 | 32 | 93 | 86,11 | Sangat Layak |
| 7 | 33 | 19 | 28 | 80 | 74,07 | Layak |
| 8 | 35 | 26 | 32 | 93 | 86,11 | Sangat Layak |
| 9 | 30 | 24 | 27 | 81 | 75,00 | Sangat Layak |
| 10 | 32 | 24 | 32 | 88 | 81,48 | Sangat Layak |
| 11 | 35 | 24 | 30 | 89 | 82,41 | Sangat Layak |
| 12 | 35 | 22 | 32 | 89 | 82,41 | Sangat Layak |
| 13 | 33 | 25 | 27 | 85 | 78,70 | Sangat Layak |
| 14 | 35 | 26 | 29 | 90 | 83,33 | Sangat Layak |
| 15 | 38 | 25 | 35 | 98 | 90,74 | Sangat Layak |
| 16 | 30 | 24 | 27 | 81 | 75,00 | Sangat Layak |
| 17 | 33 | 22 | 30 | 85 | 78,70 | Sangat Layak |
| 18 | 30 | 24 | 27 | 81 | 75,00 | Sangat Layak |
| 19 | 30 | 24 | 27 | 81 | 75,00 | Sangat Layak |
| 20 | 32 | 24 | 32 | 88 | 81,48 | Sangat Layak |
| 21 | 32 | 23 | 29 | 84 | 77,78 | Sangat Layak |
| 22 | 32 | 25 | 30 | 87 | 80,56 | Sangat Layak |
| 23 | 34 | 26 | 29 | 89 | 82,41 | Sangat Layak |
| 24 | 35 | 25 | 30 | 90 | 83,33 | Sangat Layak |
| 25 | 31 | 24 | 29 | 84 | 77,78 | Sangat Layak |
| 26 | 34 | 25 | 29 | 88 | 81,48 | Sangat Layak |
| 27 | 37 | 24 | 29 | 90 | 83,33 | Sangat Layak |
| 28 | 36 | 26 | 30 | 92 | 85,19 | Sangat Layak |
| 29 | 31 | 27 | 29 | 87 | 80,56 | Sangat Layak |
| 30 | 32 | 24 | 27 | 83 | 76,85 | Sangat Layak |
| 31 | 35 | 22 | 33 | 90 | 83,33 | Sangat Layak |
| 32 | 37 | 24 | 28 | 89 | 82,41 | Sangat Layak |
| Skor Max | 38 | 27 | 35 | 98 | | |
| Rerata | 33,1 | 24,2 | 29,8 | 87,1 | | |
| Percentase (%) | 87,2 | 89,6 | 85,2 | 88,9 | | |
| Kategori | Sangat Layak | Sangat Layak | Sangat Layak | Sangat Layak | | |

Berdasarkan tabel di atas, maka hasil ujicoba kelompok besar terhadap produk *Simulator Conveyor Belt* dapat dideskripsikan sebagai berikut: (1) *Simulator Conveyor Belt* dikategorikan "Sangat Layak" dengan rerata skor total sebesar 87,1 (88,9%), (2) Hasil penilaian pada kualitas isi dan tujuan materi mendapatkan rerata skor sebesar 33,1 (87,2%) dengan kategori "Sangat Layak",

(3) Pada aspek pengoperasian media mendapatkan rerata skor sebesar 24,2 (89,6%) dengan kategori "Sangat Layak", (4) Hasil penilaian pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor sebesar 29,8 (85,2%) dengan kategori "Sangat Layak". Berikut diagram kelayakan yang diperoleh berdasarkan tabel diatas.



Gambar 6. Diagram Persentase Kelayakan Ujicoba Kelompok Besar

C. Revisi Produk

Revisi produk bertujuan untuk memberikan umpan balik pada seluruh pengguna produk. Revisi didasari oleh rumusan perbaikan produk yang mengacu pada saran dan masukan dari ahli media, ahli materi serta pengguna. Revisi produk dilakukan dengan harapan akan mampu menyempurnakan *Simulator Conveyor Belt*, sehingga dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Berikut merupakan revisi yang dilakukan sebagai langkah perbaikan dan penyempurnaan produk penelitian.

1. Peningkatan kualitas cetak pada jobsheet, bertujuan untuk mendapatkan hasil cetak gambar yang mendekati/mirip dengan gambar asli.

2. Mengganti istilah-istilah yang tidak umum digunakan dalam pembelajaran di jenjang SMK dengan istilah-istilah yang standard,
3. Pembuatan buku panduan penggunaan produk sebagai panduan dan informasi mengenai produk.

D. Kajian Produk Akhir

Produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini adalah media *prototype* sebagai media pembelajaran. Media ini dinamakan dengan nama *Simulator Conveyor Belt*. Alat yang dapat beroperasi menggunakan kontroler berupa PLC Zelio.

Keunggulan dari *Simulator Conveyor Belt* ini diantanya, (1) media pendukung berupa *prototype* yang dapat menunjukkan proses langsung cara kerja program dari PLC (2) *Simulator Conveyor Belt* mempunya desain yang sederhana sehingga membantu siswa untuk memahami proses kerja *Simulator Conveyor Belt* tersebut.

Kelemahan media pembelajaran *Simulator Conveyor Belt* diantaranya adalah, (1) Sensor inputan di *Simulator Conveyor Belt* harus sering di kalibrasi, (2) Sering terjadi slip pada belting, (3) variasi soal evaluasi yang masih kurang kreatifitas pada jobsheet.

Pengujian media pembelajaran yang dikembangkan terdiri atas penilaian ahli dan penilaian pengguna. Penilaian ahli terdiri atas penilaian oleh ahli media dan ahli materi. Validasi materi mendapatkan nilai rata-rata (*mean*) dari data validasi materi sebesar 148 yang termasuk dalam interval skor 63-≤84, oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa tingkat kelayakan *Simulator Conveyor Belt* menurut ahli materi termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Pada validasi media

didapatkan nilai rata-rata (*mean*) dari data penelitian sebesar 87,5 yang termasuk dalam interval skor $75 \leq 100$, oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa tingkat kelayakan *Simulator Conveyor Belt* menurut ahli media termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Uji coba kelompok kecil memiliki nilai rata-rata (*mean*) dari data penelitian sebesar 88,8 yang termasuk dalam interval skor $81 \leq 108$, oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa tingkat kelayakan *Simulator Conveyor Belt* menurut hasil uji coba kelompok kecil termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Sedangkan uji coba kelompok besar menyatakan sebesar 96,9% dari 32 responden menilai bahwa *Simulator Conveyor Belt* termasuk dalam kategori "Sangat Layak", dan sebesar 3,1% dari 32 responden menyatakan "Layak".

Data hasil penelitian relevan yang pertama menunjukkan: (1) pengujian kelayakan media oleh ahli materi 92% dengan kriteria sangat baik, ahli media 82% dengan kriteria sangat baik, dan pengguna 86% dengan kriteria sangat baik, akumulasi hasil pengujian tersebut dinyatakan bahwa media pembelajaran SCB sangat baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitian relevan yang kedua disimpulkan bahwa media pembelajaran processing station dinyatakan layak dengan rata-rata 3,16 dari skor tertinggi 4. Rincian penilaian antara lain dari ahli materi mendapat skor rata-rata 3,63 dari skor tertinggi 4 masuk kategori sangat layak, ahli media mendapat skor rata-rata 3,13 dari skor tertinggi 4 masuk kategori layak, respon siswa mendapat skor rata-rata 3,05 dari skor tertinggi 4 masuk kategori baik.

Hasil penelitian relevan yang ketiga disimpulkan bahwa media *virtual distributing station* dinyatakan sangat layak dengan rata-rata skor 3,55 dari skor tertinggi 4. Rincian penilaian antara lain ahli materi mendapat skor rata-rata 3,54 dari skor tertinggi 4 masuk kategori sangat layak, ahli media mendapat skor rata-rata 3,57 dari skor tertinggi 4 masuk kategori sangat layak, dan respon siswa mendapat skor rata-rata 3,16 dari skor tertinggi 4 masuk kategori layak.

Berdasarkan data-data tingkat kelayakan yang didapat dari ahli materi, ahli media, dan pengguna serta perbandingan data dengan penelitian yang relevan yang tidak jauh berbeda dengan hasil "Sangat Layak" dapat disimpulkan bahwa *Simulator Conveyor Belt* sangat layak dan sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK YAPPI Wonosari.

E. Keterbatasan Produk Penilitian

Pengembangan media pembelajaran *Simulator Conveyor Belt* ini tidak lepas dari segala kekurangan dan keterbatasan. Berikut merupakan keterbatasan dan kekurangan dari media *Simulator Conveyor Belt*:

1. Sensor pada media pembelajaran *Simulator Conveyor Belt* harus dikalibrasi sebelum digunakan untuk praktikum dikarenakan perbedaan kecerahan cahaya.
2. Sering terjadi slip pada belting.
3. Uji coba dan distribusi produk hanya terbatas pada siswa kelas XI jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK Yappi Wonosari, serta masih sebatas uji kelayakan dari produk, belum mencapai keefektifan penggunaan produk.