

PENGEMBANGAN *AUTOMATIC BOTTLE FILLING AND CAPPING MACHINE* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PLC PADA KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

THE DEVELOPMENT OF AUTOMATIC BOTTLE FILLING AND CAPPING MACHINE AS LEARNING MEDIA OF PLC ON SKILLS COMPETENCY OF INDUSTRIAL AUTOMATION AT VOCATIONAL HIGH SCHOOL

Oleh: Tangguh Wicaksono, Sukir, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, tangguh.wicaksono@student.uny.ac.id, sukir@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: menghasilkan prototype, mengetahui unjuk kerja, dan mengetahui tingkat kelayakan *Automatic Bottle Filling and Capping Machine* sebagai media pembelajaran praktik PLC di SMK. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model ADDIE menurut Robert Maribe Branch (2009 :2). Model pengembangan ADDIE terdiri dari *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. Hasil penelitian ini adalah: (1) media pembelajaran *Automatic Bottle Filling and Capping Machine* terdiri dari *Trainer kit, Manual Book, dan Jobsheet*. (2) Penilaian uji komponen mendapatkan rata-rata nilai 100% yang berarti setiap komponen bekerja dengan baik dan penilaian uji fungsi kerja mendapatkan rata-rata nilai 100% yang berarti *trainer* berjalan dengan baik. (3) Penilaian media mendapatkan nilai rata-rata sebesar 87,5% masuk dalam kategori “Sangat Layak” dan penilaian materi mendapatkan nilai rata-rata sebesar 86,9% masuk dalam kategori “Sangat Layak”. (4) Penilaian pengguna mendapatkan nilai rata-rata sebesar 95,3% masuk dalam kategori “Sangat Layak”.

Kata kunci: : Media pembelajaran, ADDIE, PLC, pengisian botol

Abstract

This research aims to: produce prototype, to know work, and to find out the appropriateness level of Automatic Bottle Filling And Capping Machine as learning media of PLC at vocational high school. The development method according to ADDIE model by Robert Maribe Branch (2009 :2). The ADDIE development model consists of Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate. The result of this research are: (1) Automatic Bottle Filling and Capping Machine learning media consist of Trainer kit, Manual Book and Jobsheet. (2) The assesment of the component test get an average score of 100% which means that each component works properly and the assesment of work fuction test get an average score of 100% which means it works properly. (3) The assesment of media test get an average score of 87.5% included in category of "Very Appropriate" and the assesment of material test get an average score of 86.9% included in category of "Very Appropriate". (4) The assesment of user test get an average score of 95,3% included in category of "Very Appropriate".

Keywords: *learning media, ADDIE, PLC, bottle filling*

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin berkembang dengan pesat. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut sangat terasa pada sektor industri. Industri kini terus berkembang dan dituntut untuk mengoptimalkan kemampuan beroperasi dengan cepat, lebih hemat biaya dan lebih inovatif. Saat ini banyak industri menggunakan teknologi yang maju dan canggih untuk menghasilkan suatu produk dengan kualitas terbaik agar dapat bersaing secara global.

Menurut Menteri Perindustrian, Airlangga Hartanto, pada tahun 2018 industri yang paling signifikan dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi Indonesia maupun dunia adalah industri yang bergerak dalam lima sektor. Lima sektor tersebut antara lain logam dasar, makanan dan minuman, alat angkut mesin perlengkapan, kimia farmasi dan alat elektronika. (www.tribunnews.com, 2017).

Khususnya pada industri yang bergerak dalam sektor makanan dan minuman, Badan Pusat Statistik (2017) mencatat bahwa industri makanan dan minuman mampu menyumbangkan Produk Domestik Bruto (PDB) industri non migas pada triwulan III/2017 sebesar 34,95% atau tertinggi dibanding sektor lainnya. Sektor lain tersebut seperti industri barang logam, komputer, barang elektronik, optik dan peralatan listrik dengan kontribusi 10,46% dan industri alat angkutan memberikan kontribusi 10,11%. Selain itu, Kementerian Perindustrian juga mencatat bahwa kontribusi tenaga kerja sektor industri didominasi oleh industri makanan sebanyak 3.316.186 orang atau sebesar 21,34%.

Lebih lanjut melalui situs *website* Kementerian Perindustrian di www.kemenperin.go.id (2017), untuk makin meningkatkan pertumbuhan dan struktur industri makanan dan minuman nasional, Menteri Perindustrian Airlangga Hartanto menegaskan bahwa pihaknya mendorong agar sektor prioritas ini ikut berperan mendukung program pemerintah dalam pendidikan dan pelatihan vokasi industri. Sebagai upaya pemenuhan kebutuhan tenaga kerja, Kementerian Perindustrian meminta kepada pelaku industri makanan dan minuman agar mengembangkan kemitraan dengan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di sekitar lokasi pabrik untuk meningkatkan kompetensi para siswa/siswa SMK tersebut.

Pengembangan industri harus didukung oleh sumber daya manusia (SDM) yang andal dan berkompeten. Pendidikan menengah kejuruan dituntut untuk menghasilkan lulusan yang andal, berkompeten dan berdaya saing sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan industri (DUDI) yang terus berkembang. Namun saat ini, berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik tentang Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia, jumlah angkatan kerja pada Agustus 2017 sebanyak 128,06 juta orang, naik 2,62 juta orang dibanding Agustus 2016. Komponen pembentuk angkatan kerja adalah penduduk yang bekerja dan pengangguran. Pada Agustus 2017, sebanyak 121,02 juta orang penduduk bekerja dan sebanyak 7,04 juta orang menganggur. Dilihat dari tingkat pendidikannya, tingkat pengangguran terbuka (TPT) untuk SMK paling tinggi diantara tingkat pendidikan lainnya yaitu 11,41 persen. Dengan kata lain, ada penawaran tenaga kerja yang tidak

terserap terutama pada tingkat pendidikan SMK. Dikutip dari www.suaramerdeka.com (2017), Dirjen Dikdasmen mengungkapkan bahwa tingginya angka pengangguran lulusan SMK disebabkan oleh ketidakselarasan antara kebutuhan yang tersedia, jumlah lulusan, dan kualitas atau kompetensi lulusan SMK tidak terserap di dunia kerja.

Pada industri modern saat ini, lebih banyak menggunakan sistem otomatisasi industri untuk meningkatkan produktivitasnya. Melalui sistem otomatisasi industri, pekerjaan yang kompleks dapat dikerjakan dan dikendalikan menggunakan mesin yang bekerja secara otomatis dengan hasil yang akurat. Mesin-mesin tersebut banyak menggunakan *Programmable Logic Controllers* (PLC) sebagai perangkat pengendali. Pembelajaran tentang otomatisasi industri terdapat di SMK pada Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri. Siswa dapat mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) tentang otomasi industri pada program keahlian tersebut. Namun, sampai saat ini masih terdapat kendala dan permasalahan pada proses pembelajaran khususnya pada pembelajaran PLC sehingga lulusan yang dihasilkan masih belum sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan di dunia industri.

Peneliti melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui situasi dan kondisi pada proses pembelajaran yang terdapat pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK khususnya pada pembelajaran praktik PLC. Studi pendahuluan dilakukan melalui pengamatan pada salah satu SMK yang terdapat Program Keahlian Teknik Otomasi Industri. Pengamatan dilakukan di SMK Negeri 2 Depok, Sleman, D.I

Yogyakarta pada 13 Maret 2019 dengan melakukan wawancara pada Bapak Drs. Bambang Irianto selaku Ketua Program Keahlian (KPK) Teknik Otomasi Industri. Berdasarkan hasil studi pendahuluan tersebut, diperoleh data bahwa pembelajaran praktik PLC diajarkan melalui mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram. Pada mata pelajaran tersebut media pembelajaran masih sangat terbatas dan masih menggunakan media pembelajaran konvensional yang belum sesuai dengan teknologi industri saat ini. Keterbatasan keuangan menjadi penyebab terbatasnya media pembelajaran yang digunakan. Drs. Bambang Irianto juga memberikan saran kepada peneliti tentang media pembelajaran yang hendak peneliti kembangkan yaitu, produk yang dihasilkan diharapkan adalah media pembelajaran yang aplikatif dan sesuai dengan kondisi industri saat ini agar siswa siap untuk bekerja di dunia industri nantinya.

Berdasarkan uraian diatas, menunjukkan bahwa perlu dilakukan penelitian terkait dengan pengembangan media pembelajaran praktik PLC yang sesuai dengan perkembangan teknologi industri saat ini khususnya pada industri makanan dan minuman, harga media pembelajaran yang dapat dijangkau oleh keuangan SMK, dan media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat, semangat dan motivasi belajar siswa. Dengan meningkatnya minat, semangat dan motivasi belajar siswa dapat meningkatkan kompetensi, prestasi belajar siswa dan SMK dapat menghasilkan lulusan yang berkualitas dan berkompeten sehingga lulusan SMK dapat terserap oleh industri. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka peneliti mengangkat sebuah judul penelitian

“Pengembangan *Automatic Bottle Filling and Capping Machine* sebagai Media Pembelajaran PLC pada Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri di Sekolah Menengah Kejuruan”.

METODE PENELITIAN

Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan konsep *Research and development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch (2009:2). Model pengembangan ADDIE terdiri dari *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Develop* (pengembangan), *Implement* (implementasi), dan *Evaluate* (evaluasi).

Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan (*research and development*) ini mengacu pada langkah-langkah pada model ADDIE oleh Robert Maribe Branch seperti tersebut di atas.

1. *Analyze* (Analisis)

Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada pembelajaran praktik PLC di SMK. Prosedur pengidentifikasian dilakukan dan disesuaikan berdasarkan kebutuhan penelitian. Hal – hal yang dianalisis antara lain: (a) analisis kompetensi dasar; (b) analisis penggunaan media pembelajaran di SMK; (c) analisis media pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar; dan (d) analisis kebutuhan media pembelajaran yang dikembangkan. Kegiatan pada tahapan ini dilakukan dengan melakukan studi pendahuluan. Studi Pendahuluan dilakukan dengan melakukan wawancara kepada Bapak Drs. Bambang Irianto selaku Ketua Program Keahlian Teknik

Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok, Sleman, D.I Yogyakarta.

2. *Design* (Desain)

Tahapan ini bertujuan untuk melakukan verifikasi hasil produk yang diinginkan dengan metode pengujian yang sesuai (Branch, 2009). Tahapan desain disesuaikan dengan hasil analisis yang telah dilakukan antara lain: (a) perancangan konstruksi prototipe; (b) perancangan instalasi kelistrikan; dan (c) perancangan pemrograman PLC.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahapan ini merupakan proses pengembangan, pembuatan, dan media pembelajaran. Pada proses ini terdapat beberapa tahapan meliputi; (a) pembuatan media; (b) pembuatan *manual book* dan *jobsheet*; (c) melakukan uji kinerja; dan (d) melakukan validasi produk. Hasil pengembangan media pembelajaran *Automatic Bottle Filling and Capping Machine* perlu dievaluasi melalui kegiatan uji kinerja produk trainer kit oleh mahasiswa, validasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil uji kinerja oleh mahasiswa, validasi oleh ahli materi dan ahli media terhadap produk tersebut dijadikan sebagai acuan untuk melakukan perbaikan, sehingga kesalahan atau kekurangan pada *Trainer Automatic Bottle Filling and Capping Machine* dapat diperbaiki.

4. *Implement* (Implementasi)

Setelah tahapan pengembangan dan media pembelajaran *Automatic Bottle Filling and Capping Machine* telah dilakukan uji kinerja pada *trainer kit* dan divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan serta dinyatakan telah layak digunakan sebagai media pembelajaran maka tahapan selanjutnya adalah tahapan *implementation* (implementasi). Tahapan implementasi dilakukan dengan

memberikan angket penilaian pengguna kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran *Automatic Bottle Filling and Capping Machine*.

5. Evaluate (Evaluasi)

Tahapan evaluasi terdapat 3 (tiga) tahapan yang harus dilakukan antara lain yaitu: (a) evaluasi terhadap hasil analisis; (b) evaluasi terhadap hasil perancangan; dan (c) evaluasi terhadap hasil pengembangan. Tahapan evaluasi bertujuan untuk menilai kualitas media dan proses pembelajaran, baik sebelum maupun setelah implementasi (Branch, 2009 ; 152).

Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba pada penelitian ini terbagi menjadi empat antara lain, yaitu uji kinerja *trainer kit*, uji media, uji materi dan uji pengguna. Uji kinerja *trainer kit* dilakukan oleh lima mahasiswa, uji media dilakukan pada dua ahli media, uji materi dilakukan pada dua ahli materi, dan uji pengguna dilakukan oleh peserta didik SMK. Hasil dari uji coba tersebut digunakan untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan dan respon peserta didik terhadap *Automatic Bottle Filling and Capping Machine* sebagai media pembelajaran PLC pada Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK.

2. Subjek Coba

Subyek penelitian ini yaitu, lima mahasiswa, dua ahli materi, dua ahli media, dan empat peserta didik SMK. Mahasiswa yang melakukan uji kinerja adalah Mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika FT UNY, Ahli materi dan ahli media adalah dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang ahli pada

bidang PLC, dan pengguna adalah peserta didik SMK kelas XII Teknik Mekatronika SMK N 2 Wonogiri.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu, menggunakan angket atau kuisisioner. Menurut Sugiyono (2015:199) kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Instrumen angket yang digunakan pada penelitian ini yaitu angket penilaian ahli media, angket penilaian ahli materi dan angket penilaian pengguna. Kuisisioner atau angket yang diberikan kepada responden yang terdiri dari ahli media, ahli materi dan pengguna akan menggunakan skala *likert* dengan empat pilihan jawaban.

4. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini terdapat data kualitatif data kualitatif yang berupa deskripsi saran/masukan yang diberikan oleh ahli media, ahli materi dan pengguna. Data deskripsi tersebut akan dijadikan sebagai bahan perbaikan pada pengembangan penelitian ini untuk dapat meningkatkan kualitas dan kelayakan produk media pembelajaran. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk media pembelajaran. Setelah mendapatkan data skor dari angket yang telah diberikan, maka data tersebut dihitung nilai rata – rata skor. Rata – rata skor yang didapatkan dikonversikan menjadi persentase kelayakan produk. Pedoman kriteria kelayakan yang digunakan metode yang dikemukakan oleh Nana Sudjana (2016:22).

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Hasil Uji Coba Produk

Analisis data didasarkan pada penilaian unjuk kerja *trainer kit* oleh lima mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika FT UNY, validasi ahli materi oleh dua dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY, validasi ahli ahli media oleh dua dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY, dan penilaian pengguna oleh empat peserta didik SMK N 2 Wonogiri yang sedang melakukan Praktek Kerja Industri di FT UNY.

Hasil penilaian uji kinerja yang diperoleh yaitu, (1) Pada penilaian uji komponen dari total 43 butir penilaian mendapatkan hasil persentase dengan rata-rata nilai 100% yang berarti setiap komponen yang digunakan dapat bekerja dengan baik; dan (2) Pada penilaian uji fungsi kerja dari total 30 butir penilaian mendapatkan hasil persentasi dengan rata-rata nilai 100% yang berarti *trainer kit* dapat berjalan dengan baik.

Hasil data penilaian ahli media digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan *Trainer Automatic Bottle Filling and Capping Machine* dari segi media. Pada uji kelayakan media menggunakan angket dengan jumlah 25 butir penilaian dengan menggunakan *Skala Likert* 1 sampai 4. Aspek penilaian ahli media terdiri dari aspek isi dan tujuan, pembelajaran dan teknis.

Tabel 1. Hasil Penilaian Kelayakan Media

Aspek	Ahli Media		Rata-rata	(%)	Kategori
	1	2			
Isi dan Tujuan	24	26	25	89,3	SL
Pembelajaran	11	11	11	91,7	SL
Teknis	49	54	51,5	85,8	SL
Total	84	91	87,5	87,5	SL

Berdasarkan data yang diperoleh dari dua ahli media yang memberikan penilaian kelayakan media maka didapatkan data yaitu, penilaian aspek isi dan tujuan mendapatkan nilai rata-rata 25 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 89,3%, penilaian aspek pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata 11 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 91,7%, penilaian aspek teknis mendapatkan nilai rata-rata 51,5 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 85,8%, penilaian keseluruhan aspek mendapatkan nilai rata-rata 87,5 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 87,5%.

Hasil data penilaian ahli materi digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan *Trainer Automatic Bottle Filling and Capping Machine* dari segi materi. Pada uji kelayakan materi menggunakan angket dengan jumlah 20 butir penilaian dengan menggunakan *Skala Likert* 1 sampai 4. Aspek penilaian ahli media terdiri dari aspek isi dan tujuan, pembelajaran dan teknis.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kelayakan Materi

Aspek	Ahli Materi		Rata-rata	(%)	Kategori
	1	2			
Isi dan Tujuan	22	22	22	91,7	SL
Pembelajaran	42	33	37,5	85,2	SL
Teknis	11	9	10	83,3	SL
Total	75	64	69,5	86,9	SL

Berdasarkan data yang diperoleh dari dua ahli materi yang memberikan penilaian kelayakan materi maka didapatkan data yaitu, penilaian aspek isi dan tujuan mendapatkan nilai rata-rata 22 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 91,7%, penilaian aspek pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata 37,5 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 85,2%, penilaian aspek teknis mendapatkan nilai rata-rata 10 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat

Layak” dengan persentase 83,3%, penilaian keseluruhan aspek mendapatkan nilai rata-rata 69,5 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 86,9%.

Hasil data penilaian pengguna digunakan untuk mengetahui respon peserta didik *Trainer Automatic Bottle Filling and Capping Machine* dalam pembelajaran praktik PLC. Pada uji pengguna menggunakan angket dengan jumlah 20 butir penilaian dengan menggunakan *Skala Likert* 1 sampai 4. Aspek penilaian pengguna terdiri dari aspek isi dan tujuan, pembelajaran dan teknis.

Tabel 3. Hasil Penilaian Pengguna

Aspek	Rata-rata	(%)	Kategori
Isi dan tujuan	22,75	94,8	SL
Pembelajaran	23,5	97,9	SL
Teknis	30	93,8	SL
Total	76,25	95,3	SL

Berdasarkan data yang diperoleh dari empat peserta didik yang memberikan penilaian uji pengguna maka didapatkan data yaitu, penilaian aspek isi dan tujuan mendapatkan nilai rata-rata 22,75 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 94,8%, penilaian aspek pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata 23,5 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 97,9%, penilaian aspek teknis mendapatkan nilai rata-rata 30 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 93,8%, penilaian keseluruhan aspek mendapatkan nilai rata-rata 76,25 sehingga masuk kedalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase 95,3%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan *Automatic Bottle Filling And Capping Machine* Sebagai Media Pembelajaran PLC pada kompetensi

keahlian teknik otomasi industri di sekolah menengah kejuruan, maka disimpulkan bahwa: (1) Setelah melalui tahapan-tahapan dengan mengacu pada metode penelitian pengembangan ADDIE tersebut, maka didapatkan hasil bahwa media pembelajaran *Automatic Bottle Filling and Capping Machine*. *Automatic Bottle Filling and Capping Machine* merupakan media pembelajaran PLC berupa prototipe mesin pengisian air ke dalam botol secara otomatis dengan dilengkapi mesin penutup botolnya. Namun, *Trainer Automatic Bottle Filling and Capping Machine* masih belum dilengkapi dengan penaruh tutup botol otomatis, sehingga proses menaruh tutup botol masih dilakukan secara manual menggunakan tangan saat *trainer* sedang dioperasikan. Media pembelajaran *Automatic Bottle Filling and Capping Machine* akan digunakan pada Sekolah Menengah Kejuruan khususnya pada Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri dengan mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram kelas XI semester genap (semester 4). Kompetensi dasar yang dituju antara lain yaitu, (a) Menganalisis hubungan digital I/O PLC dengan komponen eksternal; (b) Memeriksa hubungan digital I/O PLC dengan komponen eksternal; (c) Menerapkan konfigurasi dan *set-up* PLC; (d) Menggunakan PLC sesuai dengan buku manual dan fungsinya; (e) Menentukan peta *memory* PLC dan pengalamatan I/O ; (f) menggunakan peta *memory* dan pengalamatan I/O pada pemrograman PLC; (g) Menentukan bahasa pemrograman PLC berdasarkan manual; dan (h) Merancang pengontrolan dengan bahasa pemrograman PLC. Media pembelajaran *Automatic Bottle Filling and Capping Machine* belum dapat digunakan dalam mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram pada kelas XII karena belum dilengkapi dengan *Human Machine Interface* (SCADA); (2) *Trainer Automatic Bottle Filling and Capping Machine* mempunyai unjuk kerja yang

baik yang ditunjukkan dengan hasil penilaian uji kinerja yang diperoleh yaitu, (a) Pada penilaian uji komponen dari total 43 butir penilaian mendapatkan hasil persentase dengan rata-rata nilai 100% yang berarti setiap komponen yang digunakan dapat bekerja dengan baik; dan (b) Pada penilaian uji fungsi kerja dari total 30 butir penilaian mendapatkan hasil persentase dengan rata-rata nilai 100% yang berarti *trainer kit* dapat berjalan sesuai dengan baik; (3) Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan didapatkan hasil bahwa *Automatic Bottle Filling And Capping Machine* dinyatakan “Sangat Layak” sebagai media pembelajaran PLC baik dari segi media, materi, dan pengguna untuk digunakan pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK dengan Kompetensi keahlian Teknik Otomasi Industri.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian yang berkaitan dengan pengembangan *Automatic Bottle Filling And Capping Machine* Sebagai Media Pembelajaran PLC Pada Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri di Sekolah Menengah Kejuruan sebagai berikut: (1) Pengembangan *Automatic Bottle Filling And Capping Machine* dapat dilanjutkan dengan menambahkan bagian-bagian sesuai dengan yang telah dijabarkan pada pengembangan produk lebih lanjut; (2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas penggunaan media pembelajaran *Automatic Bottle Filling And Capping Machine* terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan *Automatic Bottle Filling And Capping Machine* Sebagai Media Pembelajaran PLC Pada Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri di Sekolah Menengah Kejuruan dapat dikembangkan lebih lanjut,

diantaranya adalah (1) Penambahan bagian penaruh tutup botol otomatis sehingga tidak perlu menaruh tutup botol secara manual menggunakan tangan; (2) Media pembelajaran dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan komponen perangkat keras *Human Machine Interface* (SCADA) sehingga media pembelajaran dapat digunakan pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram dari kelas XI semester genap (4) sampai kelas XII semester genap (6).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2017). *Berita Resmi Statistik: Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Agustus 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Branch, R.M. (2009). *Intructional Design: The ADDIE Approach*. Gorgia: Springer.
- Kemenperin.go.id. (2017). *Siaran Pers : Industri Makanan dan Minuman Dorong Pemerataan Nasional*. Diakses pada tanggal 13 Februari 2018 pukul 09.00 WIB dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/16979/Industri-Makanan-dan-Minuman-Dorong-Pemerataan-Nasional>.
- Suaramerdeka.com. (2017). *Ketidakselarasan Kebutuhan Jadi Penyebab Tingginya Pengangguran Lulusan SMK*. Diakses pada tanggal 13 Februari 2018 pukul 11.00 WIB dari <https://www.suaramerdeka.com/news/detail/6901/Ketidakselarasan-Kebutuhan-Jadi-Penyebab-Tingginya-Pengangguran-Lulusan-SMK>.
- Sudjana, N. & Rivai, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tribunnews.com. (2017). *Lima Sektor Industri ini yang Bakal Jadi Prioritas Pemerintah di 2018*. Diakses pada tanggal 12 Februari 2018 pukul 13.00 WIB dari <http://www.tribunnews.com/bisnis/2017/12/12/lima-sektor-industri-ini-yang-bakal-jadi-prioritas-pemerintah-di-2018>.