

PENGEMBANGAN *TRAINER* DAN *JOB SHEET* PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DI SMK SEMEN GRESIK

Akhmad Junaidi

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: akhmadjunaidi@mhs.unesa.ac.id

Bambang Suprianto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: bambangsuprianto@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi dari hasil observasi di SMK Semen Gresik bahwa dalam proses pembelajaran instalasi motor listrik menggunakan metode ceramah. Pada saat kegiatan praktikum instalasi motor listrik alat dan bahan yang disediakan sekolah masih terbatas sehingga diperlukan pendukung media tertentu agar efektif dalam kegiatan belajar mengajar. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menguji kevalidan media pembelajaran *Programmable Logic Controller* (PLC) dan *job sheet* yang dibuat; (2) Menguji kepraktisan media pembelajaran *Programmable Logic Controller* (PLC) dan *job sheet* yang dilaksanakan ditinjau dari respon siswa; (3) Menguji keefektifan media pembelajaran *Programmable Logic Controller* (PLC) dan *job sheet* yang dibuat ditinjau dari hasil belajar siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Desain penelitiannya menggunakan post-test. Tahap penelitian yang digunakan mengacu pada metode R&D oleh Sugiono yang diadaptasi menjadi 7 langkah penelitian dan pengembangan, yaitu: (1) tahap potensi dan masalah; (2) tahap pengumpulan data; (3) tahap desain produk; (4) tahap validasi produk; (5) tahap revisi produk; (6) tahap uji coba produk; dan (7) tahap analisis dan pelaporan. Pengumpulan data dilakukan dengan lembar validasi, lembar respon siswa dan hasil belajar *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelayakan media pembelajaran sebagai berikut: (1) aspek validitas *trainer* dan *job sheet*, untuk rerata penilaian kevalidan *trainer* sebesar 86,11% dalam kategori sangat valid sedangkan rerata penilaian kevalidan *job sheet* sebesar 87,35% dalam kategori sangat valid, (2) aspek kepraktisan yang ditinjau dari respon, untuk rerata penilaian hasil angket respon siswa terhadap *trainer* sebesar 89,25% dalam kategori sangat baik sedangkan rerata penilaian hasil angket respon siswa terhadap *job sheet* sebesar 89% dalam kategori sangat baik, (3) aspek efektifitas yang ditinjau dari hasil belajar siswa, hasil belajar ranah kognitif menunjukkan penilaian sebesar 85,17%, sedangkan hasil belajar ranah psikomotor menunjukkan penilaian sebesar 87,86% dalam kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer*, *job sheet*, respon siswa dan hasil belajar siswa dari segi ranah kognitif dan ranah psikomotor yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran instalasi motor listrik di SMK Semen Gresik.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, PLC, Job sheet, Validitas, Efektifitas, Kepraktisan, R&D.

Abstract

This research is motivated by the results of observations at the Semen Gresik Vocational School that in the process of learning to install an electric motor using the lecture method. At the time of practicum activities, the installation of electric motors, tools and materials provided by schools are still limited so that certain media supporters are needed to be effective in learning activities teach. This study aims to: (1) Test the validity of Programmable Logic Controller (PLC) learning media and job sheets created; (2) Testing the practicality of Programmable Logic Controller (PLC) learning media and job sheets implemented in terms of student responses; (3) Testing the effectiveness of the Programmable Logic Controller (PLC) learning media and job sheets made in terms of student learning outcomes. This research is a research and development (Research and Development). The research design uses post-test. The research phase used refers to the R&D method by Sugiono which was adapted into 7 steps of research and development, namely: (1) the potential and problem stage; (2) data collection stage; (3) product design stage; (4) product validation stage; (5) product revision stage; (6) product trial phase; and (7) analysis and reporting stages. Data collection was done by validation sheets, student response sheets and posttest learning outcomes. The results showed the level of feasibility of instructional media as follows: (1) aspects of the validity of trainers and job sheets, for an average assessment of trainer validity of 86.11% in the very valid category while the average evaluation of the job sheet validity of 87.35% in the very valid category, (2) aspects of practicality in terms of response, for the average assessment of the results of the questionnaire

students' responses to the trainer by 89.25% in the very good category while the mean assessment of the results of the questionnaire student responses to the job sheet by 89% in the very good category, (3) aspects effectiveness in terms of student learning outcomes, cognitive domain learning outcomes showed an assessment of 85.17%, while psychomotor domain learning outcomes showed an assessment of 87.86% in the excellent category. Based on these results it is known that the feasibility level of instructor learning media, job sheets, student responses and student learning outcomes in terms of the cognitive and psychomotor domains developed is very feasible to be used as a learning media for electric motor installation in SMK Semen Gresik.

Keywords: Learning Media, PLC, Job sheets, Validity, Effectiveness, Practicality, R&D.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki keterkaitan yang tinggi dengan dunia industri. Orientasi lulusan SMK di tuntut untuk bisa terjun di dalam dunia industri. Sementara itu, di dunia industri sendiri selalu mengembangkan kemajuan teknologi untuk meningkatkan kinerja industri dan mengikuti perkembangan jaman. Perkembangan teknologi dibidang ketenagalistrikan saat ini berkembang pesat. Salah satu perkembangan teknologi ketenagalistrikan saat ini adalah penggunaan teknologi *programmable logic controller* (PLC). Dengan teknologi PLC ini manusia dapat mengontrol suatu alat kelistrikan.

Teknologi PLC saat ini telah dipelajari di jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Semen Gresik. Dalam jurusan ini terdapat mata pelajaran instalasi motor listrik yang membahas tentang teknologi PLC. Karena mata pelajaran instalasi motor listrik sangat penting, maka diperlukan upaya untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam mempelajari pengendali teknik PLC sehingga penguasaan kompetensinya minimal mencapai sesuai dengan standar kompetensi yang telah ditetapkan. Untuk mencapai hal itu dibutuhkan infrastruktur SMK yang memadai sehingga dapat mendukung kegiatan pembelajaran diantaranya dengan memiliki peralatan dan media pembelajaran yang tepat.

Media pembelajaran memiliki peranan yang sangat penting untuk proses belajar mengajar. Dengan media yang tepat dan sesuai, proses belajar mengajar akan menjadi lebih efektif dan efisien untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan.

Perkembangan teknologi memberikan kemudahan dalam menggunakan media pembelajaran. Penggunaan teknologi dan media dalam pembelajaran dapat membentuk atmosfer pembelajaran dimana siswa dapat aktif berpartisipasi. Media pembelajaran menjadi penghubung antara guru dan siswa, karena dengan adanya media siswa tidak lagi dibatasi batas-batas ruang kelas. Siswa dapat belajar di berbagai tempat seperti melalui internet maupun telepon seluler yang mereka miliki (Musfiquon, 2012: 240).

Fokus dari penelitian ini adalah pembuatan *trainer* dan *job sheet Programmable Logic Controller* (PLC). Peneliti telah melakukan observasi lapangan serta wawancara kepada guru program keahlian Teknik Instalasi Tenaga

Listrik SMK Semen Gresik. Hasil observasi yang didapat, peneliti menemukan permasalahan yaitu belum adanya media pembelajaran yang membantu guru menyampaikan materi PLC, siswa hanya mengandalkan instruksi dari guru, sehingga ketika tidak didampingi oleh guru siswa masih bingung ketika melakukan praktikum dan menyebabkan hasil belajar siswa tidak sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran untuk mengatasi masalah-masalah dalam proses belajar mengajar. Salah satu bentuk dari pengembangan media pembelajaran adalah penggunaan media *trainer*, dengan adanya *trainer* siswa diharapkan lebih memahami materi yang disampaikan oleh guru dan siswa dapat membuat, memprogram dan mengoperasikan perangkat teknologi PLC sebagai bahan pembelajaran aplikatif siswa dalam bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Selain itu pengembangan *job sheet Programmable Logic Controller* (PLC) dapat membantu siswa untuk proses belajar mengajar, dalam hal ini dimaksudkan siswa dapat melakukan praktikum dengan benar dan siswa lebih mudah untuk menerapkan materi yang didapat kedalam *trainer*. Dengan adanya *trainer* dan *job sheet* harapannya untuk meningkatkan hasil belajar siswa jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Semen Gresik. Maka peneliti dianjurkan oleh ketua jurusan untuk membuat media pembelajaran *trainer* dan *job sheet* PLC yang sesuai dengan materi yang diajarkan agar dapat membantu siswa dalam proses belajar. (Catatan peneliti, 2016).

Media pembelajaran menurut Gerlach dan Eryl (dalam Arsyad, 2011: 3) mengatakan bahwa media adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Media pendidikan menurut Danim (2010: 7), merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa. Chomsin S. Widodo dan Jasmadi (2008: 38), mengungkapkan bahwa interaksi antara pendidik dan siswa akan sangat efektif jika tersedia media pendukung. Sedangkan menurut Heinich (Arsyad, 2011: 4) mengemukakan bahwa medium sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima. Sedangkan menurut Fleming (Arsyad, 2011: 3), media adalah alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan

mendamaikannya. Dengan istilah mediator media menunjukkan fungsi untuk mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar (siswa dan isi pelajaran).

Fungsi media pembelajaran dalam proses pembelajaran, menurut Musfiqon (2012:35) adalah meningkatkan efektifitas dan efisien pembelajaran, meningkatkan gairah, minat dan motivasi belajar siswa, menjadikan siswa berinteraksi langsung dengan kenyataan, mengatasi modalitas belajar siswa yang beragam, mengefektifkan proses komunikasi dalam pembelajaran, meningkatkan kualitas pembelajaran. Sedangkan menurut Kemp & Dayto (Azhar Arsyad, 2011: 19), media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu: (1) memotivasi minat atau tindakan, (2) menyajikan informasi, dan (3) memberi instruksi.

Jenis-jenis media pembelajaran menurut Sadiman (2014: 19), “media pembelajaran meliputi modul cetak, film, televisi, film bingkai, film tangkai, program radio, komputer dan lainnya dengan ciri dan kemampuan yang berbeda”. Menurut Rudy Bretz dalam Sadiman (2014: 20), media dibagi menjadi tiga unsur pokok, yaitu suara, visual dan gerak. Bretz juga membedakan antara media siar (*telecommunication*) dan media rekam (*recording*) sehingga terdapat 8 klasifikasi media: (1) media audio visual gerak, (2) media audio visual diam, (3) media audio semi-gerak, (4) media visual gerak, 5) media visual diam, (6) media semi-gerak, (7) media audio dan (8) media cetak.

Briggs dalam Sadiman (2014: 23), jenis media lebih mengarah pada karakteristik menurut rangsangan (*stimulus*) yang dapat ditimbulkan dari media sendiri, yaitu kesesuaian rangsangan tersebut dengan karakteristik siswa, tugas pembelajaran, bahan dan transmisi-nya. Briggs mengidentifikasi 11 macam media dalam pembelajaran, yaitu objek, model, suara langsung, rekaman audio, media cetak, pembelajaran terprogram, papan tulis, media transparansi, film bingkai, film, televisi dan gambar.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa jenis media pembelajaran mengarah pada peningkatan efektifitas pembelajaran, karakteristik menurut rangsangan (*stimulus*) kepada siswa, tugas pembelajaran, bahan dan transmisi-nya. Jenis-jenis media pembelajaran meliputi media visual (dua dimensi), media tiga dimensi, media audial, media proyeksi serta lingkungan. *Job sheet* merupakan media cetak sebagai bagian dari jenis media visual (dua dimensi).

Media pembelajaran ini menggunakan miniatur/replika dari benda aslinya atau biasa disebut *trainer*, dengan media ini diharapkan siswa dapat untuk

lebih menguasai tentang proses kerja benda atau alat yang diteliti. Media ini baik digunakan untuk mendukung pembelajaran siswa terutama siswa SMK yang memang harus mempunyai keterampilan lebih dan diharapkan siswa mengetahui proses kerja alat yang sebenarnya. Untuk menambah penguasaan materi siswa lebih baik, siswa dapat mempraktikkan apa yang dipelajari di kelas tanpa harus meneliti benda asli. Benda asli biasanya memiliki ukuran yang besar dan kurang efektif untuk media pembelajaran, karena benda tersebut memang tidak diperuntukkan untuk pembelajaran melainkan untuk aplikasi. Selain itu, apabila dalam pembelajaran menggunakan benda asli dari segi keamanan juga kurang. Karena bila ada seorang siswa yang melakukan kesalahan dalam praktikum maka akan mengakibatkan kerusakan pada alat ataupun mengakibatkan cedera pada siswa karena alat terlalu besar. Berbeda dengan *trainer*, *trainer* ini dibuat menyerupai alat atau benda aslinya mulai dari proses kerja dan fungsinya, hanya saja pada pembuatan *trainer* lebih diutamakan kemudahan dalam pengoperasian dan keamanan dalam mempelajari proses kerja alat. Sehingga sangat membantu dalam proses pembelajaran.

Pengertian *Job Sheet* menurut Trianto (2009: 222) *job sheet* atau lembar kerja siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. *Job sheet* atau lembar kerja siswa memuat sekumplan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh (Trianto, 2009: 223). Berdasarkan pengertian di atas, bahwa media *job sheet* adalah segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan peserta didik, sehingga dapat terdorong terlibat dalam proses pembelajaran, dalam hal ini menggunakan lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan peserta didik, berisi petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas berupa teori dan praktik.

Dalam sistem otomatisasi, PLC merupakan jantung sistem kendali. Dengan program yang disimpan dalam memori PLC, dalam eksekusinya, PLC dapat memonitor keadaan sistem melalui sinyal dari peralatan input. Kemudian didasarkan atas logika program menentukan rangkaian aksi pengendalian peralatan output luar. PLC dapat juga digunakan untuk mengendalikan tugas-tugas sederhana yang berulang-ulang atau diinterkoneksi dengan yang lain menggunakan komputer melalui sejenis jaringan komunikasi untuk mengintegrasikan pengendalian proses yang kompleks.

Kelayakan media pembelajaran terdiri dari tiga aspek yaitu: validitas, kepraktisan dan keefektifan. Menurut Akker (1999: 127) validitas dalam suatu penelitian

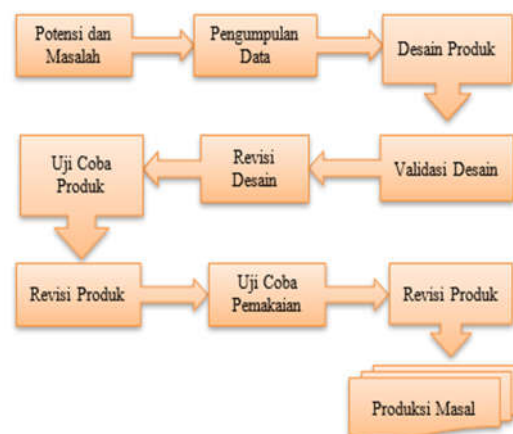
pengembangan meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Akker (1999: 127) menyatakan bahwa validitas isi adalah *the components of the intervention should be based on state-of-the-art knowledge* yang berarti komponen intervensi yang didasarkan pada pengetahuan *state-of-the-art*. Sedangkan validitas konstruk menurut Akker (1999: 127) adalah *all components should be consistently linked to each other. If the intervention meets these requirements it is considered to be valid* yang berarti semua komponen harus berkaitan satu dengan yang lain. Jika intervensi memenuhi syarat tersebut dianggap sah. Kepraktisan menurut van der Akker (1999: 127) adalah *another characteristic of high-quality interventions is that end users (for instance the teachers and learners) consider the intervention to be usable and that it is easy for them to use the materials in a way that is largely compatible with the developer's intentions. If these conditions are met, we call these interventions practical*.

Pernyataan di atas menjelaskan bahwa kriteria lain dari perlakuan yang berkualitas tinggi adalah pengguna akhir (misalnya guru dan siswa) mempertimbangkan perlakuan yang akan digunakan dan kemudahan untuk menggunakan bahan melalui cara yang sesuai. Pada kondisi seperti ini, perlakuan bisa disebut praktis. Keefektifan menurut Akker (2010: 26) adalah tingkat keberhasilan penerapan media pembelajaran dalam membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini keefektifan ditinjau dari hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa dalam penelitian ini meliputi dua aspek, yaitu aspek kognitif dan aspek psikomotor.

Berdasarkan penjelasan di atas, media *trainer* dan *job sheet* yang digunakan peneliti adalah *trainer* dan *job sheet* PLC. *Trainer* dan *job sheet* PLC merupakan seperangkat alat bantu atau alat peraga pelatihan bagi para guru dan siswa yang digunakan untuk mempelajari dasar-dasar rangkaian instalasi motor listrik menggunakan PLC. *Trainer* dan *job sheet* PLC merupakan sebuah alat atau media yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran agar menjadi lebih efektif dan efisien serta mampu mencapai hasil pembelajaran yang maksimal. Penggunaan *trainer* dan *job sheet* PLC pada siswa diharapkan akan membuat para siswa lebih mudah dalam memahami materi instalasi penerangan listrik.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada pengembangan *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015: 297), Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berupa *Trainer* dan *Job Sheet* PLC. Adapun langkah-langkah



penelitian dan pengembangan dapat ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1 Langkah-langkah Penelitian Metode *Research and Development* (R&D)

(Sumber: Adaptasi Sugiyono, 2015: 409)

Penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 di SMK Semen Gresik. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK Semen Gresik Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Subyek penelitian yang digunakan yakni kelas XI-TITL 1 sebagai kelas *treatment*/perlakuan.

Desain uji coba penelitian menggunakan desain *posttest*. Desain tersebut menggunakan kelompok *treatment*. Uji coba dilakukan pada siswa mata pelajaran yang bersangkutan. Materi yang diujicobakan adalah materi tentang instalasi motor listrik kendali motor berbasis PLC. Desain uji coba yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.

X O

Gambar 2. Desain Uji Coba Produk

(Sumber: Adaptif Sugiyono, 2015: 110)

Keterangan:

X = Perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran *trainer* dan *job sheet* praktikum.

O = Nilai *posttest* setelah media pembelajaran *trainer* dan *job sheet* praktikum.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi: (1) validasi, untuk mengetahui dan mengukur kualitas media *trainer* dan *job sheet* yang akan dikembangkan peneliti; (2) respon siswa, digunakan untuk mengetahui respon atau tanggapan siswa tentang media pembelajaran yang sudah diterapkan dengan menggunakan angket siswa; dan (3) tes hasil belajar, untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa tentang materi berdasarkan hasil belajar ranah kognitif dan

Pengembangan *Trainer* dan *Job Sheet* PLC

psikomotor dilakukan tes hasil belajar pada saat sesudah pembelajaran (*treatment*).

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi: (1) lembar validasi *trainer*; (2) lembar validasi *job sheet*; (3) lembar respon siswa; dan (4) tes hasil belajar. Teknik analisis data menggunakan teknik statistika deskriptif dari data validasi, data kepraktisan *trainer*. Akhir dari analisis ini telah diketahui seberapa valid, praktis dan efektif media yang telah dibuat. Kriteria penilaian kelayakan penelitian dapat ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Kelayakan Penelitian

No.	Kriteria	Bobot Nilai	Hasil Rating
1.	Sangat tidak layak	1	20% - 35%
2.	Tidak layak	2	36% - 50%
3.	Cukup layak	3	51% - 65%
4.	Layak	4	66% - 85%
5.	Sangat layak	5	86% - 100%

(Riduwan, 2013: 48)

Untuk menentukan nilai tertinggi validator/responden, maka dilakukan dengan mengalikan banyaknya validator/responden dengan bobot nilai tertinggi pada penilaian kualitatif. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\sum \text{Validator} = n \times P_{\max}$$

(Riduwan, 2011: 14)

Keterangan:

$\sum \text{Validator}$ = jumlah total nilai tertinggi validator/responden

n = banyaknya validator/responden

P_{max} = bobot nilai tertinggi penilaian kualitatif.

Penentuannya dengan mengkalikan jumlah validator pada setiap penilaian kualitatif dengan bobot nilainya, kemudian menjumlahkan hasilnya. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut.

Sangat layak/Sangat baik	n x 5
Layak/Baik	n x 4
Cukup layak/Cukup baik	n x 3
Tidak layak/Tidak baik	n x 2
Sangat tidak layak/Sangat tidak baik	n x 1
	_____ +

Skor validasi

(Riduwan, 2011: 14)

Keterangan:

n = jumlah validator/responden yang memilih penilaian kualitatif.

Setelah melakukan penjumlahan jawaban validator/responden, langkahberikutnya adalah menentukan hasil rating dengan rumus:

$$HR = \frac{\sum \text{penilaian validator}}{\sum \text{nilai maksimal validator}} \times 100\%$$

(Riduwan, 2013: 48)

Keterangan:

HR = Hasil Rating

Untuk analisis data penelitian menggunakan persyaratan pengujian hipotesis. Sehingga sebelum melakukan uji statistika perlu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas variansi. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi homogen atau tidak. Uji statistika pada penelitian ini menggunakan uji T-Test yang digunakan untuk menghitung rerata hasil belajar yang signifikan kelas treatment. Setelah diketahui bahwa sampel berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang homogen, maka dilakukan uji *T-Test* dua sampel sesuai dengan prosedur pelaksanaan uji T (*one sample T-Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mencakup: validasi media *trainer*, validasi *job sheet*, respon siswa dan analisis hasil belajar siswa. Produk yang dikembangkan berupa media *Trainer* dan *job sheet Programmable Logic Controller (PLC)*. Adapun tampilan media pembelajaran *trainer* yang dikembangkan dapat ditunjukkan pada Gambar 3.

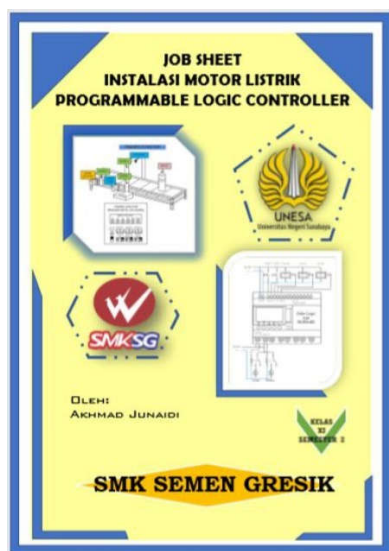


Gambar 3 *Trainer Programmable Logic Controller* dan *Conveyor* Pengisian Botol Air Mineral

(Sumber: Data Primer, 2017)

Trainer Programmable Logic Controller dan *Conveyor* Pengisian Botol Air Mineral dapat digunakan pada

praktikum instalasi motor listrik. Pada gambar 3 trainer ini terdapat komponen untuk kendali motor listrik dengan aplikatif *conveyor* pengisian botol air mineral. Trainer ini di rancang untuk pengaplikasian praktik instalasi motor listrik dengan miniature *conveyor*. Adapun tampilan job sheet yang dikembangkan dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Cover depan *Job Sheet*

(Sumber: Data Primer, 2017)

Sampul atau *cover* adalah salah satu kulit buku bagian luar yang terdiri dari: judul *job sheet*, nama penyunting, nama penyusun, instansi, dan gambar yang mewakili isi. *Cover* berfungsi untuk melindungi buku agar tidak rusak dan menarik minat pembaca sedangkan sampul adalah halaman kedua dari *cover*. Pada gambar 4 *Cover* depan menyajikan judul *job sheet*, lembaga instansi, gambar, logo UNESA dan logo SMK pada sisi atas. *Cover* belakang dibuat tanpa tulisan hanya *background* biru.

Bagian-bagian *job sheet* adalah daftar isi dari *job sheet*: (1) halaman *cover*; (2) kata pengantar; (3) daftar isi; (4) daftar gambar; (5) daftar table; (6) *job sheet* dan (7) daftar pustaka. Sedangkan isi percobaan *job sheet* meliputi: (1) *Job sheet* 1, siswa mampu membuat program PLC rangkaian *Direct On Line* (DOL); (2) *Job sheet* 2, siswa mampu membuat program PLC sebagai rangkaian pengunci/*interlock* bergantian dan berurutan; (3) *Job sheet* 3, siswa mampu membuat program PLC rangkaian pengendali *Forward-Reverse*; (4) *Job sheet* 4, siswa mampu membuat program PLC rangkaian *Sta-Delta*; (5) *Job sheet* 5, siswa mampu membuat program PLC dengan *Timer* sebagai pengendali dengan *control delay ON* dan *OFF*; (6) *Job sheet* 6, siswa mampu membuat program PLC dengan *Counter*; (7) *Job Sheet* 7, siswa mampu membuat program PLC

pada aplikasi *conveyor* pengisian botol air mineral dan (8) *Job Sheet* 8, siswa mampu membuat program PLC pada aplikasi *conveyor* pengisian botol air mineral menggunakan *timer* sebagai *control volume* pengisian air.

Berikut ini adalah hasil validasi media pembelajaran yang digunakan untuk penelitian yang telah divalidasi oleh para ahli. Para ahli yang menjadi validator terdiri dari 3 orang. 2 orang Dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dan 1 orang Guru SMK Semen Gresik. Berikut hasil dari rekapitulasi validasi media yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2. Hasil Validasi Media Pembelajaran

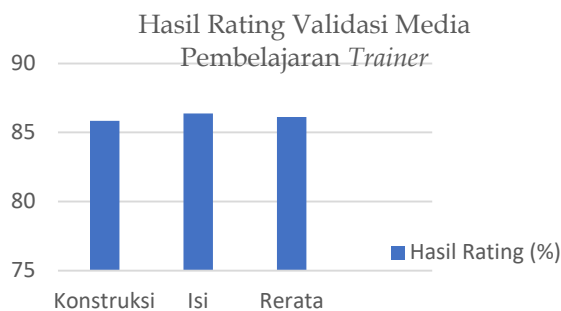
No.	Instrumen Penelitian	Rerata (%)	Keterangan
1.	Media <i>Trainer</i>	86,11 %	Sangat Valid
2.	<i>Job Sheet</i>	87,35 %	Sangat Valid
3.	Butir Soal	99,52 %	Sangat Valid
4.	Lembar Respon Siswa	87,57 %	Sangat Valid

(Sumber: Data Primer, 2017)

Pengembangan media pembelajaran meliputi validasi media yang mencakup konstruksi dan isi *trainer*. Untuk konstruksi *trainer* mencakup indikator sebagai berikut: (1) desain media pembelajaran membantu pemahaman siswa dengan skor 88%, (2) tingkat penyajian media dengan skor 75%, (3) tingkat kesesuaian tata letak media dengan skor 88%, (4) kesesuaian ukuran huruf dan gambar dengan skor 88%, (5) kesesuaian ukuran *font* huruf dan ukuran gambar dengan skor 88%, (6) kesesuaian warna huruf dan gambar dengan skor 88%. Dari keenam *indicator* memperoleh skor rata rata- sebesar 85,83% yang menunjukkan kriteria valid. Untuk isi *trainer* mencakup indikator sebagai berikut: (1) memiliki paparan tentang penggunaan media dengan skor 75%, (2) kesesuaian media dengan model pembelajaran dengan skor 88%, (3) kesesuaian media terhadap materi dengan skor 88%, (4) kesesuaian soal-soal terhadap tujuan pembelajaran dengan skor 88%, (5) menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan EYD dengan skor 88%, (6) pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat) dengan skor 88%, (7) kalimat soal komunikatif dengan skor 88%, (8) kejelasan makna kalimat dalam media pembelajaran dengan skor 88%. Dari kedelapan *indicator* memperoleh skor rerata sebesar 86,11% yang menunjukkan kriteria sangat valid. Penilaian terhadap aspek validasi diperoleh kriteria interpretasi pada (86%-100%) atau termasuk kategori sangat valid/sangat layak. Penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Suwarno (2015) tentang pemanfaatan *trainer* untuk mata pelajaran teknik instalasi tenaga listrik. Penelitian ini menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa *trainer*. Menurut penilaian ahli media, *trainer* yang dikembangkan memperoleh skor sebesar 83,3% dengan kategori sangat valid. Hasil diskusi

Pengembangan *Trainer* dan *Job Sheet* PLC

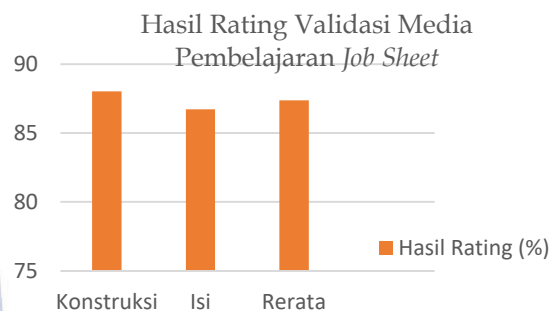
penelitian menunjukkan bahwa validasi media pembelajaran *trainer* yang telah dikembangkan lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian yang relevan, sehingga sangat layak digunakan pada siswa kelas XI-TITL di SMK Semen Gresik. Hasil rerata validasi *trainer* dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Validasi *Trainer*
(Sumber: Data Primer, 2017)

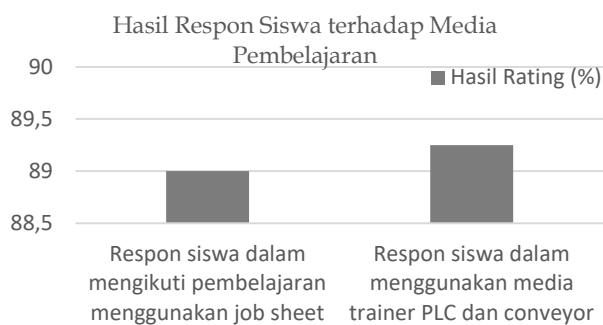
Pengembangan *job sheet* mempunyai beberapa aspek penilaian yaitu konstruksi *job sheet* dan isi *job sheet*. Untuk konstruksi *job sheet* mencakup indikator sebagai berikut: (1) wajah sampul *job sheet* memiliki daya tarik dengan skor 88%, (2) wajah sampul *job sheet* memuat unsure judul, nama penulis dan nama atau logo universitas dan sekolah dengan skor 88%, (3) gambar sampul *job sheet* menggambarkan isi materi dengan skor 88%. Dari ketiga indikator memperoleh skor rerata sebesar 88% yang menunjukkan kriteria sangat valid. Untuk isi *job sheet* mencakup indikator sebagai berikut: (1) teks *job sheet* dapat dibaca dengan skor 88%, (2) materi sesuai dengan mata pelajaran instalasi motor listrik dengan skor 88%, (3) teks dan gambar saling terkait dengan skor 88%, (4) obyek gambar sesuai materi dengan skor 88%, (5) obyek gambar jelas atau tidak kabur dengan skor 88%, (6) pertanyaan/tugas mendorong keaktifan siswa dengan skor 88%, (7) informasi pada *job sheet* cukup membantu dengan skor 88%, (8) bahasa mudah dipahami dengan skor 75%, (9) bahasa sesuai EYD (ejaan yang disempurnakan) dengan skor 88%, (10) ukuran dan bentuk huruf konsisten dan beraturan dengan skor 88%. Dari kesepuluh indikator memperoleh skor rerata sebesar 86,7%, yang menunjukkan kriteria sangat valid. Dari keseluruhan 2 aspek *job sheet* diperoleh rerata skor sebesar 87,35%. Penilaian terhadap aspek validasi diperoleh kriteria interpretasi pada (86%-100%) atau termasuk kategori sangat valid. Penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Muslih (2015) tentang pemanfaatan *trainer* dan *job sheet*. Penelitian ini memperoleh hasil analisis validasi terhadap *job sheet* praktikum sebesar

83,3% dengan kategori sangat valid. Hasil diskusi penelitian menunjukkan bahwa validasi *job sheet* yang telah dikembangkan lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian yang relevan, sehingga sangat layak digunakan pada siswa kelas XI-TITL di SMK Semen Gresik. Hasil rerata validasi *job sheet* dapat ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Validasi *Job Sheet*
(Sumber: Data Primer, 2017)

Telah dijelaskan bahwa kelayakan media menurut Nieven (1997: 127), terdiri dari 3 aspek, yaitu validitas, kepraktisan dan keefektifan. Kepraktisan media *trainer* dan *job sheet* diperoleh melalui hasil tanggapan atau respon siswa mengenai media *trainer* dan *job sheet*. Responden merupakan siswa di SMK Semen Gresik. Berdasarkan respon siswa dalam mengikuti pembelajaran menggunakan *job sheet* mendapatkan nilai rerata sebesar 89%. Respon siswa pada *trainer* mendapatkan nilai rerata sebesar 89,25%. Dari keseluruhan 2 penilaian respon siswa terhadap *trainer* dan *job sheet* diperoleh rerata skor sebesar 89,13%. Penilaian terhadap aspek kepraktisan diperoleh kriteria interpretasi pada (86%-100%) atau termasuk kategori sangat praktis. Menurut hasil penelitian yang dilakukan Frengki (2015) tentang pengembangan media pembelajaran *trainer* dan *job sheet* menunjukkan bahwa respon siswa pada keseluruhan aspek yang terdapat pada media *trainer* dan *job sheet* dinilai mendapat respon atau tanggapan positif dengan rerata hasil respon siswa sebesar 83,96% yang dikategorikan baik. Hasil diskusi penelitian menunjukkan bahwa respon siswa terhadap media pembelajaran *trainer* dan *job sheet* yang dikembangkan lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian yang relevan, sehingga sangat layak digunakan pada siswa kelas XI-TITL di SMK Semen Gresik. Hasil rerata respon siswa dapat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran

(Sumber: Data Primer, 2017)

Selain hasil kevalidan dan kepraktisan media pembelajaran, hasil belajar siswa digunakan untuk mengetahui keefektifan siswa. Ada 2 pencapaian hasil belajar yaitu hasil belajar ranah kognitif, dan hasil belajar ranah psikomotor. Tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar pada penelitian ini menggunakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). KKM adalah nilai minimal yang harus dicapai oleh siswa agar dapat dinyatakan tuntas pada Kompetensi Dasar (KD), sedangkan nilai yang belum mencapai batas KKM dinyatakan tidak tuntas. Pengujian hipotesis ini mencakup hasil belajar ranah kognitif dan psikomotor dengan menggunakan uji *One Sampel t-test*. Berikut ini adalah hasil uji *One Sampel t-test* pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Hasil Analisis *One-Sample T-Test* Pada Hasil Belajar Kognitif

Test Value = 75					
			95% Confidence Interval of the Difference		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
t	df				
11.14	29	.068	10.16667	8.3007	12.0326
3					

(Sumber: Data Primer, 2017)

Berdasarkan hasil uji-t SPSS 23 pada Tabel 3. hasil uji analisis statistik menggunakan one sample t-test diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,068 yang berarti nilai tersebut lebih besar dari 0,05 atau 5%. Maka disimpulkan bahwa menerima H_0 , yaitu rerata siswa telah melebihi nilai 75. Dapat dikatakan bahwa siswa telah mencapai ketuntasan belajar belajar berdasarkan standar KKM.

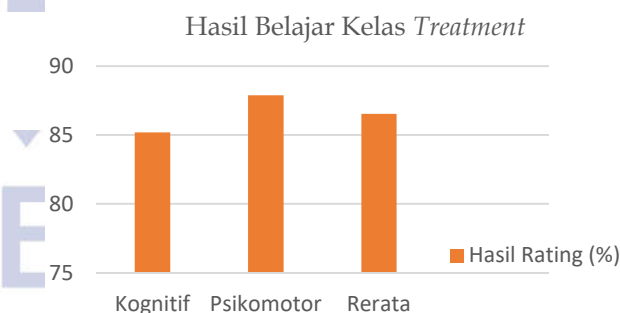
Tabel 4. Hasil Analisis *One-Sample T-Test* Pada Hasil Belajar Keterampilan

Test Value = 75					
			95% Confidence Interval of the Difference		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
t	df				
PSIKOM	14.				
OTOR	132	.087	12.85667	10.9961	14.717
					3

(Sumber: Data Primer, 2017)

Berdasarkan hasil uji-t SPSS 23 pada Tabel 4. hasil uji analisis statistik menggunakan one sample t-test diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,087 yang berarti nilai tersebut lebih besar dari 0,05 atau 5%. Maka disimpulkan bahwa menerima H_0 , yaitu rerata siswa telah melebihi nilai 75. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa telah mencapai ketuntasan belajar pada kompetensi keterampilan berdasarkan standar KKM.

Berdasarkan analisis hasil belajar siswa pada kelas *treatment* XI-TITL 1, bahwa hasil belajar ranah kognitif untuk nilai *posttest* mendapatkan nilai rerata sebesar 85,17%. Hasil belajar ranah psikomotor mendapatkan nilai rerata sebesar 87,86%. Hasil rerata hasil belajar kelas *treatment* dapat ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Belajar Kelas *Treatment*

(Sumber: Data Primer, 2017)

Berdasarkan kedua ranah hasil belajar siswa yaitu hasil belajar ranah kognitif dan hasil belajar ranah psikomotor setelah menggunakan media *trainer* dan *job sheet* pada siswa kelas XI-TITL rerata penilaian analisis hasil belajar pada kelas *treatment* sebesar 86,52%. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian dari Muslih (2015) tentang pengembangan *trainer* PLC sebagai media pembelajaran teknik kontrol terprogram menunjukkan bahwa rerata nilai praktik setelah menggunakan *trainer* menjadi 79,1%. Ada perbedaan yang signifikan, hasil belajar siswa sesudah

Pengembangan *Trainer* dan *Job Sheet* PLC

menggunakan media instalasi motor listrik Hasil diskusi penelitian menunjukkan bahwa ketuntasan hasil belajar siswa keseluruhan dikategorikan tuntas dengan nilai > 75 . efektivitas hasil belajar setelah menggunakan media yang telah dikembangkan lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian yang relevan, sehingga sangat layak digunakan pada siswa kelas XI-TITL di SMK Semen Gresik.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian “Pengembangan *Trainer* dan *Job Sheet Programmable Logic Controller* (PLC) pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Semen Gresik, dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Kevalidan media pembelajaran diperoleh dari hasil validasi oleh para validator ahli. Berdasarkan hasil validasi media pembelajaran *trainer* diperoleh rata-rata 86,11% dan dikategorikan sangat valid. Pada media pembelajaran *job sheet* diperoleh nilai rata-rata adalah 87,35% dan dikategorikan sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menggunakan *trainer* dan *job sheet* pada mata pelajaran instalasi motor listrik dikategorikan sangat valid dengan memperoleh hasil rating sebesar 86,73%. (2) Kepraktisan media pembelajaran interaktif diperoleh dari angket respon siswa sebagai pengguna terhadap media pembelajaran. Hasil respon siswa terhadap media pembelajaran *trainer* dan *job sheet* ini direspon oleh responden dari kelas yang terdiri dari 30 siswa dengan memperoleh rata-rata pada aspek respon siswa dalam mengikuti pembelajaran menggunakan *job sheet* dinyatakan sangat praktis dengan hasil rating 89% dan pada aspek respon siswa dalam menggunakan media *trainer* PLC dan *conveyor* dinyatakan sangat praktis dengan hasil rating 89,25%. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menggunakan aplikasi *trainer* dan *job sheet* ini dikategorikan sangat praktis ketika digunakan oleh siswa pada saat proses pembelajaran. (3) Keefektifan media pembelajaran ini diperoleh dari hasil belajar siswa Berdasarkan perolehan nilai rata-rata sebesar 86,52%. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kelas *treatment* yang menggunakan media pembelajaran ini memperoleh nilai rata-rata kelas lebih tinggi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran untuk semua pihak yang berkepentingan. Adapun saran-saran yang ingin disampaikan yaitu sebagai berikut: (1) Media pembelajaran *trainer* dan *job sheet* ini layak

digunakan sebagai alat bantu siswa untuk belajar mandiri. (2) Perlu adanya pengembangan materi yang lebih luas dan lebih rinci untuk memperdalam materi pembelajaran instalasi motor listrik yang ada dalam media pembelajaran *trainer* dan *job sheet* ini agar wawasan dan pemahaman siswa lebih luas. (3) Untuk peneliti lain, jenis penelitian yang telah dilaksanakan merupakan penelitian pengembangan dengan tujuan menghasilkan produk, menguji kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Peneliti berharap media pembelajaran *trainer* dan *job sheet* dapat dikomparasikan dengan media pembelajaran dan metode pembelajaran lainnya untuk diuji tingkat efektivitasnya dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief S. Sadiman, dkk. (2014). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, Azhar. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Danim, Sudarwan. 2010. *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Diantoro. 2015. “Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer PLC* Untuk Aplikasi Konveyor Sorter Benda Metal dan Non Metal Di SMK Negeri 3 Surabaya”. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol: 04 (02) hal 493-500.
- Jasmadi dan Widodo, Chomsin S. 2008. *Panduan menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Musfiquh. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya.
- Muslih. 2015. “Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer PLC* Untuk Aplikasi Kontrol Otomatis Pintu Air Sungai Pada Mata Pelajaran Teknik Kontrol Terprogram Di SMK Negeri 3 Surabaya”. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol. 4 (1): hal 93-101.
- Nieveen, Nienke. 1997. *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Omron Corporation. 2010. *Data Sheet Omron LY Relay*. Japan: Industrial Automation Company, Tokyo.
- Riduwan. 2012. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Schneider Electric. 2007. *Zelio Logic 2 Smart Relay User Manual*. 35 Rue Joseph Monier 92500 Reuil-Malmaison, France: Imprimerie Fuchey.

- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta
- Suhendar. 2005. *Programmable Logic Controller*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suwarso. 2015. “*Pemanfaatan Media Pembelajaran Trainer PLC Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Instalasi Tenaga Listrik*”. Jurnal TEKNODIKA. Vol. 13 Nomor 1.
- Tim Penyusun Buku Pedoman Penulisan Skripsi Program Sarjana Strata Satu UNESA. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya: Unipress.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Van den Akker, Jan. et al. 1999. *Design Approaches and Tools in Education and Training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran Di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

