

# Pengembangan *Job Sheet* PLC Dan HMI Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

Endryansyah<sup>1)</sup>, Huda Rakhmawan<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 60213, Indonesia  
Universitas Negeri Surabaya

e-mail: endryansyah@gmail.com<sup>1)</sup>, rakhmawanhuda@gmail.com<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*Media Pembelajaran merupakan salah satu media yang efektif dan efisien untuk menyampaikan materi pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar (KBM). Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada SMK Negeri 5 Surabaya, dalam program keahlian Teknik Tenaga Listrik yaitu belum adanya job sheet yang sesuai dengan peralatan yang ada di bengkel/lab sehingga kegiatan praktikum menggunakan peralatan praktik dirasa belum maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan job sheet programmable logic controller (PLC) dan human machine interface (HMI) yang layak digunakan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik berdasarkan (1) validitas job sheet PLC dan HMI, (2) kepraktisan ditinjau dari respon peserta didik terhadap job sheet PLC dan HMI, (3) keefektifan ditinjau dari hasil belajar peserta didik menggunakan job sheet PLC dan HMI. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan. Subjek penelitian adalah peserta didik SMK Negeri 5 Surabaya kelas XII TTL 2 yang berjumlah 31 peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelayakan job sheet PLC dan HMI pada aspek validitas dinyatakan sangat valid dengan hasil rating sebesar 92,22%, aspek kepraktisan dinyatakan sangat praktis dengan hasil rating sebesar 91,6%. Dari hasil uji coba menggunakan desain one shot case study dan uji t dengan signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05, yakni pencapaian kompetensi sikap peserta didik memiliki rata-rata 94,58 dengan nilai signifikansi 0,000, kompetensi pengetahuan memiliki rata-rata 93,16 dengan nilai signifikansi 0,000 dan kompetensi keterampilan memiliki rata-rata 95,11 dengan nilai signifikansi 0,000, sehingga dapat disimpulkan job sheet PLC dan HMI pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 5 Surabaya dinyatakan layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran.*

**Kata Kunci:** HMI, Instalasi Motor Listrik, Job Sheet, PLC

## ABSTRACT

*Learning media is one of the effective and efficient media to convey learning material in teaching and learning activities. The observations that have been made at SMK Negeri 5 Surabaya, in the Electrical Power Engineering expertise program, in the Electrical Power Engineering expertise program there is no job sheet that is in accordance with the equipment in the workshop/lab so that practicum activities using practicum equipment are considered not optimal. This study aims to produce a suitable job sheet programmable logic controller (PLC) and human machine interface (HMI) for Electrical Motor Installation subjects based on (1) PLC and HMI job sheet validity, (2) practicality in terms of student responses to the PLC and HMI job sheet, (3) effectiveness in terms of student learning outcomes using PLC and HMI job sheets. The research method used is research development. The research subjects were 31 students of class XII TTL 2 at SMK Negeri 5 Surabaya. The results showed that the feasibility level of the PLC and HMI job sheets in the aspect of validity was stated to be very valid with a rating of 92,22%, the practicality aspect in terms of the student's response was stated to be very practical with a rating of 91,6%. From the results of the trial using the one shot case study design and t test with significance ( $\alpha$ ) 0,05, namely the achievement of attitude competence of students has an average of 94,58 with a significance value of 0,000, achievement of knowledge competence has an average of 93,16 with a significance value of 0,000, and achievement of skill competence has an average of 95,11 with a significance value of 0,000, so that it can be concluded that the PLC and HMI job sheets in the Electric Motor Installation subject at SMK Negeri 5 Surabaya are declared feasible for learning activities.*

**Keywords:** Electrical Motor Installation, HMI, Job Sheet, PLC

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah semua perbuatan dan usaha dari seorang pendidik untuk mengolah pengetahuannya, pengalamannya, kecakapannya, serta keterampilannya [8]. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam proses belajar mengajar mendukung upaya pembaharuan dan peningkatan dalam pemanfaatan dan proses memaksimalkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk meningkatkan hasil belajar pada para peserta didik. Disini guru dituntut untuk bisa

memanfaatkan teknologi-teknologi yang telah banyak berkembang di luar sekolah maupun yang ada di dalam sekolah beserta peralatan yang telah tersedia. Selain mampu memanfaatkan fasilitas yang tersedia, seorang guru juga dituntut untuk dapat menuangkan kreatifitas dan keterampilannya dalam pengembangan sebuah *job sheet* untuk penugasan pada para peserta didik.

Proses pembelajaran sendiri terdapat beberapa pengertian menurut para ahli. Belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya [2]. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses berkomunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran/media tertentu ke penerima pesan [1]. Pesan, sumber pesan, saluran/media dan penerima pesan adalah adalah komponen-komponen proses komunikasi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar, yaitu perangkat pembelajaran. Di dalam perangkat pembelajaran itu sendiri terdapat kurikulum, silabus, RPP, bahan ajar, *job sheet*, *work sheet*, modul pembelajaran dan alat ukur/penilaian. Pembelajaran di SMK Negeri 5 Surabaya secara garis besar masih mengalami kendala dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dimana salah satu faktornya yaitu minimnya pemahaman peserta didik terhadap penugasan yang diberikan karena kurang jelas dan kurang bervariasinya *job* untuk praktikum dalam salah satu perangkat pembelajaran, yaitu *job sheet* yang diberikan.

Bertolak pada penjelasan tersebut, maka rumusan masalah yang akan diteliti yaitu: (1) bagaimana validitas *job sheet* PLC dan HMI yang telah dikembangkan dilihat dari hasil validasi para validator pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang diterapkan pada peserta didik SMK Negeri 5 Surabaya; (2) bagaimana kepraktisan *job sheet* PLC dan HMI yang dilihat dari respon peserta didik terhadap pengembangan *job sheet*; (3) bagaimana keefektifan *job sheet* PLC dan HMI yang dilihat dari peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan *job sheet* yang telah dikembangkan.

Berdasar pada rumusan masalah yang telah disebutkan, maka tujuan penelitian yaitu: (1) mengetahui kevalidan *job sheet* PLC dan HMI yang telah dikembangkan dilihat dari hasil validasi para validator; (2) mengetahui kepraktisan *job sheet* PLC dan HMI yang dilihat dari respon peserta didik terhadap pengembangan *job sheet*; (3) Mengetahui keefektifan *job sheet* PLC dan HMI dilihat dari adanya peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan *job sheet* yang telah dikembangkan. Spesifikasi produk yang dikembangkan adalah: *job sheet* memiliki 3 bagian, yaitu bagian muka, isi dan penutup. Bagian muka terdiri dari cover, halaman judul, kata pengantar, daftar isi dan daftar gambar. Bagian isi terdiri dari Kop *job sheet*, judul, kompetensi dasar, tujuan, teori singkat, gambar kerja, video tutorial, daftar alat dan bahan, K3, langkah kerja, latihan, lembar kerja dan simpulan. Bagian penutup berisi daftar pustaka yang digunakan pada materi *job sheet*.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi; (1) sekolah sebagai masukan sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam usaha pengoptimalan proses pembelajaran praktikum; (2) peneliti sebagai bahan pengembangan pengetahuan dan perbandingan bagi peneliti yang akan melakukan penelitian, khususnya tentang pengembangan *job sheet* PLC dan HMI; (3) guru sebagai salah satu perangkat pembelajaran saat KBM dan memberikan wawasan serta keterampilan bagi guru yang menggunakannya; (4) peserta didik, dengan adanya Pengembangan *job sheet* PLC dan HMI peserta didik dapat lebih memahami dalam proses praktikum karena pada *job sheet* tersebut akan tertulis dengan jelas mengenai hal yang perlu dilakukan ketika pelaksanaan praktikum sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik begitu pula terhadap hasil belajarnya.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu: (1) Pengembangan *job sheet programmable logic controller* dan *human machine interface* bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif, afektif dan psikomotor mata pelajaran Instalasi Motor Listrik; (2) Kegiatan pembelajaran mencakup pemberian *job sheet* dan praktikum menggunakan *job sheet* tersebut; (3) Pengembangan *job sheet* PLC dan HMI ditujukan untuk peserta didik kelas XII Teknik Tenaga Listrik (TTL) pada semester 6 di SMK Negeri 5 Surabaya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah perantara yang membawa pesan atau informasi bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran antara sumber dan penerima. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan atau keterampilan pebelajar sehingga mendorong terjadinya proses belajar [2]. Media pembelajaran dapat memotivasi peserta didik untuk lebih aktif belajar, lebih bersemangat dan lebih berkompeten pada bidangnya.

### B. *Job Sheet*

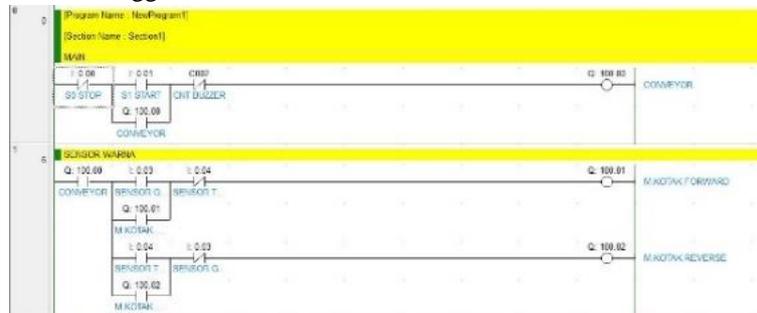
*Job sheet* adalah salah satu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan peserta didik baik bersifat teoritis maupun praktis, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik serta penggunaannya harus menggunakan bahan ajar lain yang mendukung [5].

*Job sheet* berfungsi sebagai petunjuk pelaksanaan kegiatan pembelajaran praktik di laboratorium, dan lembar kerja yang dilengkapi dengan lembar evaluasi hasil kerja peserta didik. *Job sheet* ini dibuat secara sederhana, ringkas tapi dapat mempermudah proses pemahaman peserta didik untuk melakukan kegiatan praktik tersebut. Sehingga peserta didik dalam pelaksanaan praktik tersebut dapat mencapai hasil secara maksimal, tanpa harus sering bertanya kepada guru pembimbing praktik.

C. PLC

*Programmable Logic Controllers* (PLC) merupakan sebuah komputer khusus yang digunakan dalam mengendalikan, pengoperasian proses perancangan serta bagian mesin [3]. PLC memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam. Berdasarkan namanya definisi PLC adalah sebagai berikut, *Programmable* menunjukkan kemampuan dalam hal memori untuk penyimpanan program yang telah dibuat yang dengan mudah diubah-ubah fungsi atau kegunaannya. *Logic*, menunjukkan kemampuan untuk memproses input secara aritmatik dan logic, yakni melakukan operasi perbandingan, penjumlahan, perkalian, pembagian, pengurangan, negasi, *AND*, *OR*, dan lain sebagainya [4]. *Controller*, menunjukkan kemampuan dalam mengendalikan dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

Diagram *ladder* yang terdapat pada PLC menggantikan rangkaian kendali secara konvensional. Sebuah diagram tangga atau *ladder diagram* terdiri dari sebuah garis menurun ke bawah pada sisi kiri dengan garis-garis bercabang ke kanan. Garis yang ada di sebelah sisi kiri disebut sebagai palang bis (*bus bar*), sedangkan garis-garis cabang (*the branching lines*) yang merupakan baris intruksi atau anak tangga.



Gambar 1. Diagram tangga (*ladder diagram*).

D. HMI

*Human Machine Interface* (HMI) adalah antarmuka perangkat lunak antara mesin atau pabrik dan operator atau pengamat. Umumnya HMI terdiri dari sebuah computer pusat atau beberapa computer terpisah yang berfungsi untuk memonitor dan mengontrol mesin, pabrik atau proses dalam suatu pabrik [10].

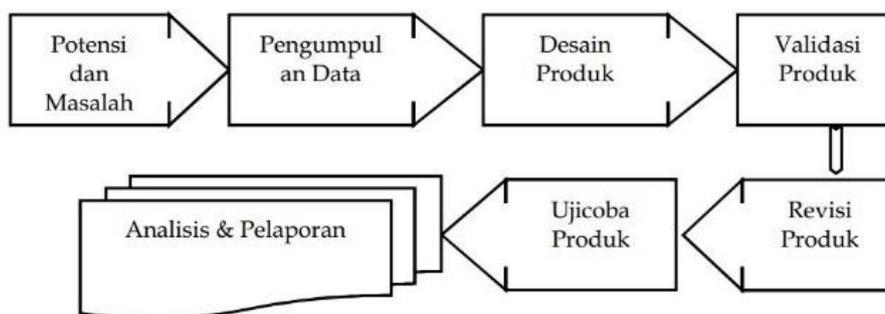
HMI memiliki beberapa fungsi seperti meringkas sistem kerja dalam sistem animasi, riwayat alarm dan kesalahan, sistem data sesuai waktu terkini, *spreadsheet*, sistem keamanan pengarsipan data, Riwayat grafik dan tren [7].

HMI pada umumnya dipasangkan dengan PLC, namun demikian keduanya harus berasal dari merk yang sama asalkan memiliki tipe komunikasi yang sama. Komunikasi standar yang dimiliki oleh HMI untuk berkerja bersama PLC adalah komunikasi serial. HMI dapat mengakses alamat bit-bit dalam PLC untuk difungsikan sebagai tombol atau *display* lampu. HMI juga dapat mengakses memori data pada PLC, sehingga data tersebut dapat ditampilkan menjadi *push buttons*, *lights*, grafik, level meter dan lain -lain.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan, metode penelitian yang digunakan menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut [9]. Adapun langkah-langkah atau prosedur penelitian dan pengembangan meliputi seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Langkah-langkah penelitian menggunakan metode r&d yang telah direduksi.

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 di SMK Negeri 5 Surabaya. Subjek penelitian ini adalah 1 guru dan 31 peserta didik kelas XII TTL pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik sehingga total sampel pada penelitian ini, yaitu 32 sampel dengan menggunakan desain *One Shot Case Study* yang dimaksudkan untuk menunjukkan kekuatan pengukuran dan nilai ilmiah pada suatu desain penelitian dimana peneliti hanya melakukan satu kali *treatment* yang diperkirakan mempunyai pengaruh untuk kemudian diadakan *post-test*.

#### B. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan, antara lain: (1) observasi yang dilakukan untuk mengetahui dan mencatat potensi dan masalah; (2) Validasi untuk mengukur kevalidan *job sheet* pembelajaran yang diisi oleh validator; (3) angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui tanggapan (respon) tentang kepraktisan pembelajaran yang sudah diterapkan pada peserta didik; (4) Tes kompetensi peserta didik digunakan untuk mengumpulkan data kompetensi sikap, pengetahuan dan psikomotor.

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan analisis statistika inferensial. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis hasil validasi *job sheet* dan respon peserta didik terhadap *job sheet*. Langkah-langkah analisis hasil validasi *job sheet* dan respon peserta didik meliputi: (1) menghitung skor yang diperoleh; (2) menghitung skor maksimal; (3) menyatakan skor yang diperoleh dalam bentuk presentase dengan menggunakan rumus seperti persamaan 1 [6].

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{Jawaban Validator}}{\sum \text{Skor Maks. Validator}} \times 100\% \quad (1)$$

Setelah menentukan hasil rating selanjutnya mengambil kesimpulan dengan kriteria interpretasi seperti ditunjukkan pada tabel I [6].

TABEL I  
KRITERIA INTERPRETASI SKOR

Presentase	Kriteria Respon Peserta Didik	Kriteria Validasi <i>Job Sheet</i>
81%-100%	Sangat Baik	Sangat Valid
61%-80%	Baik	Valid
41%-60%	Kurang Baik	Tidak Valid
0%-40%	Tidak Baik	Sangat Tidak Valid

Hasil belajar peserta didik dianalisis menggunakan uji-t SPSS 25 dengan menggunakan *one sample t-test*. Uji-t ini digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik dengan nilai KKM yang ditentukan yaitu sebesar 80. Adapun hipotesis pada uji-t adalah sebagai berikut.

Ho:  $\mu = 80$ , rata-rata hasil belajar sama 80

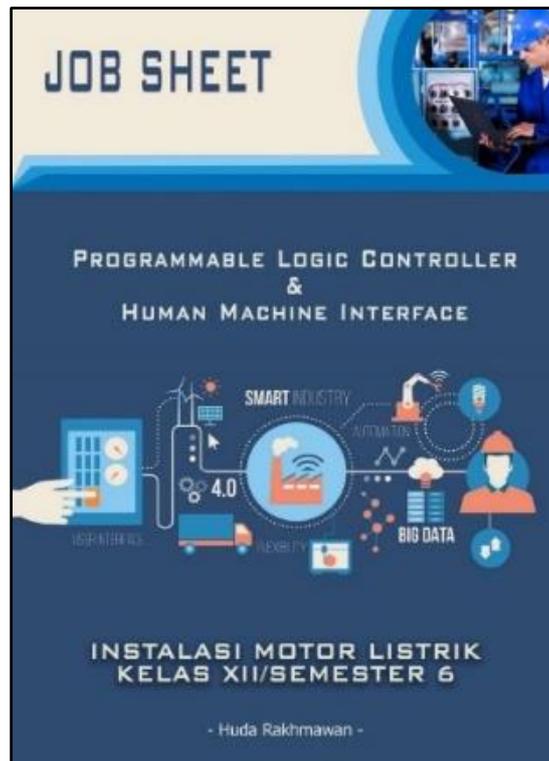
H1:  $\mu > 80$ , rata-rata hasil belajar lebih besar 80

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. *Job Sheet* PLC dan HMI

Penelitian ini menghasilkan *job sheet* PLC dan HMI pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Pada *job sheet* PLC dan HMI yang dihasilkan ini terdiri dari enam (6) praktikum, yaitu praktikum 1 berjudul “Materi Rangkaian DOL (Penguncian/ *Holding*), praktikum 2 berjudul “Materi Rangkaian Kontrol Motor Listrik 2 Arah Putar”, praktikum 3 berjudul “Materi Rangkaian Kontrol 3 Motor Listrik Bekerja Berurutan dengan *Timer*”, praktikum 4 berjudul “Materi Rangkaian Kontrol Motor Listrik Star/Delta Otomatis”, praktikum 5 berjudul “Materi Rangkaian Kontrol Motor Listrik dengan *Counter*” dan praktikum 6 berjudul “Materi Konveyor Penyortir Warna Barang”.

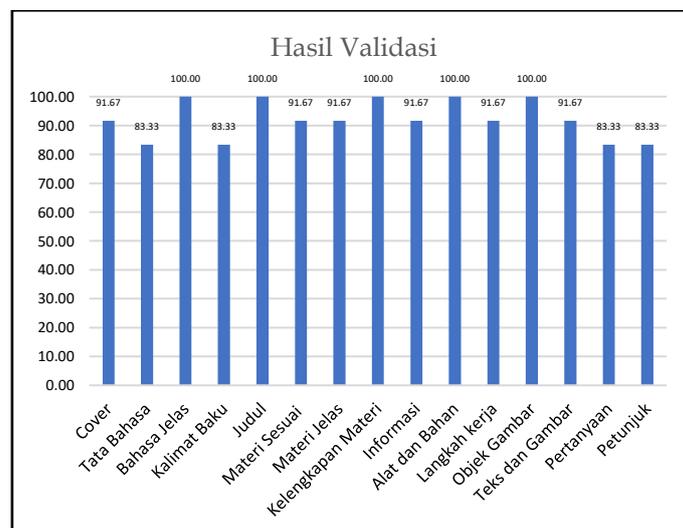
Berikut susunan *job sheet* PLC dan HMI yang telah dirancang serta dibuat dengan mengacu pada silabus beserta KI KD yang digunakan. Pada bagian muka (sampul) yang berisikan gambaran umum dari *job sheet*. Sampul (*Cover*) ini sengaja dibuat semenarik mungkin dengan tujuan supaya dapat menarik minat peserta didik untuk belajar dengan giat. Pada bagian isi terdapat KOP dan judul *job sheet* serta kompetensi dasar, tujuan pembelajaran dan teori singkat. Pada bagian isi selanjutnya, yaitu gambar kerja dan video tutorial. Gambar kerja berisikan gambar ilustrasi diagram rangkaian yang berfungsi untuk membantu proses pembuatan rangkaian program saat praktikum, sedangkan video tutorial berisikan *link* video yang tertuju pada video tutorial di youtube untuk membantu proses praktikum peserta didik. Bagian isi *job sheet* berikutnya memuat: (1) alat dan bahan; (2) keselamatan dan kesehatan kerja; (3) langkah kerja; (4) soal latihan; (5) soal lembar kerja yang dapat ditunjukkan pada gambar 8. Pada bagian akhir *job sheet* terdapat daftar pustaka yang berisi beberapa referensi buku yang digunakan dalam penyusunan *job sheet*. Tampilan cover *job sheet* PLC dan HMI hasil pengembangan ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Sampul luar *job sheet*

#### B. Kevalidan *Job Sheet*

Kevalidan *job sheet* PLC dan HMI diperoleh dari hasil validasi dari 3 validator. Indikator-indikator validasi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.

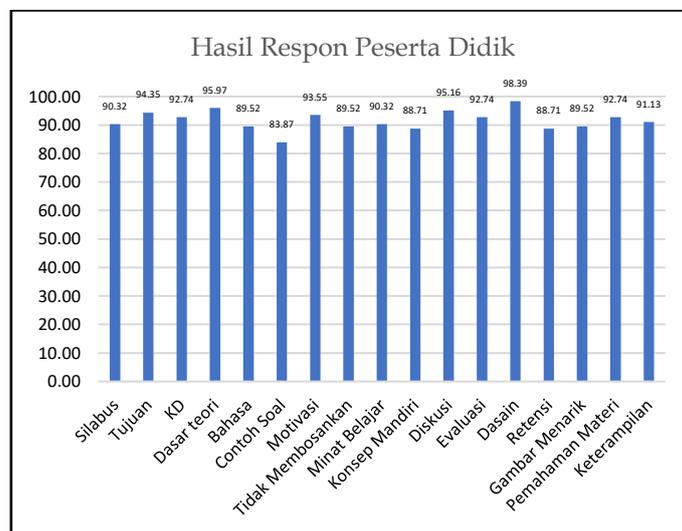


Gambar4. Grafik rerata hasil validasi *job sheet* PLC dan HMI

Berdasarkan hasil analisis validasi *job sheet* pada gambar 10, dapat disimpulkan bahwa hasil validasi *job sheet* PLC dan HMI pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 5 Surabaya memperoleh nilai rata-rata hasil *rating* sebesar **92,22%** dengan kategori **sangat valid**.

### C. Kepraktisan *Job Sheet*

Kepraktisan *job sheet* sebagai media pembelajaran dapat diketahui dan diukur menggunakan angket respon peserta didik. Angket tersebut diisi oleh setiap peserta didik yang mengikuti proses belajar mengajar.



Gambar 5. Grafik rerata hasil responden *job sheet* PLC dan HMI.

Berdasarkan hasil analisis grafik interpretasi skor pada Gambar 11 dapat disimpulkan bahwa *job sheet* PLC dan HMI pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 5 memperoleh rata-rata **91,6%**. Sehingga dapat dinyatakan bahwa *job sheet* ini **sangat baik** sehingga sangat praktis digunakan untuk proses pembelajaran.

### D. Keefektifan

Kefektifan *job sheet* PLC dan HMI dinilai dari Penilaian kompetensi aspek sikap (afektif), aspek pengetahuan (kognitif), dan aspek keterampilan (psikomotor). Hasil belajar peserta didik pada tiap aspek, yaitu (1) aspek sikap memperoleh nilai rata-rata **94,58**; (2) aspek pengetahuan **93,16**; (3) aspek keterampilan **95,11**. Selanjutnya nilai tersebut dilakukan pengujian hipotesis untuk mengetahui perbedaan hasil belajar setelah menggunakan *job sheet* dibandingkan dengan nilai KKM. Sebelum melakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji syarat menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*.

Dari hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan SPSS 25 diperoleh nilai signifikansi pada aspek sikap sebesar **0,108**; aspek pengetahuan **0,200** dan aspek keterampilan **0,145**. Berdasarkan hal ini maka dapat dikatakan bahwa data hasil belajar peserta didik dari ketiga aspek tersebut **berdistribusi normal**.

Hasil belajar tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji-t dengan menggunakan SPSS 25 dengan *One Sampel t-test*. Hasil analisis dari ketiga aspek tersebut memperoleh nilai signifikansi sebesar **0,000**. Berdasarkan hasil tersebut maka diterima  $H_1$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata pencapaian kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan peserta didik menggunakan media pembelajaran *job sheet* PLC dan HMI di atas KKM. Signifikansi  $0,000 \leq 0,05$  menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik secara **signifikan**, sehingga dapat dinyatakan bahwa *job sheet* PLC dan HMI **sangat efektif** digunakan untuk proses pembelajaran.

## V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut. Kevalidan *job sheet* diperoleh dari hasil validasi oleh para validator ahli. Berdasarkan hasil validasi yang ditinjau dari berbagai aspek dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *job sheet* PLC dan HMI pada mata pelajaran instalasi motor listrik dikategorikan **sangat valid** dengan memperoleh hasil *rating* sebesar **92,22%**.

Kepraktisan *job sheet* PLC dan HMI diperoleh dari angket respon peserta didik terhadap *job sheet*. Berdasarkan hasil respon peserta didik ditinjau dari aspek kegiatan pembelajaran yang berkaitan dengan kemudahan penggunaan *job sheet*, minat peserta didik mengikuti pembelajaran menggunakan *job sheet* dan kemudahan dalam memahami bahasa memperoleh hasil *rating* sebesar **91,6%**. Dari hasil persentase angket respon dapat dikatakan bahwa *job sheet* PLC dan HMI **sangat praktis** digunakan sebagai media pembelajaran.

Keefektifan *job sheet* diperoleh dari pencapaian kompetensi peserta didik ditinjau dari aspek sikap, aspek pengetahuan dan aspek keterampilan yang telah diuji menggunakan SPSS 25 dengan desain *one shot case study* dan uji-t (*one sample t-test*). Hasil belajar peserta didik pada tiap aspek, yaitu (1) aspek sikap memperoleh nilai rata-rata **94,58**; (2) aspek pengetahuan **93,16**; (3) aspek keterampilan **95,11**. Setelah ketiga aspek tersebut diuji menggunakan SPSS 25, memperoleh nilai signifikansi sebesar **0,000**. Berdasarkan hal ini maka diterima  $H_1$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata pencapaian kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan peserta didik menggunakan media pembelajaran *job sheet* PLC dan HMI di atas KKM dan **sangat efektif** digunakan untuk proses pembelajaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arief S. Sadiman. 2010. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- [2] Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta (Edisi Revisi): PT Grafindo Persada.
- [3] G. Musyahar, M. Z. Fahmi, and K. Abdi. 2021. Perancangan Traffic Light Simpang Tiga Dengan Menggunakan PLC CPM1A 40CDR\_A, *Cahaya Bagaskara J.*, vol. 6, no. 2, pp. 23–29.
- [4] M. S. Saleh, K. G. Mohammed, A. Z. Sameen, Design And Implementation Of PLC-Based Monitoring and Sequence Controller System, *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, vol. 10, no. 02, pp. 2281-2289, 2018.
- [5] Prastowo, A. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Diva PRESS.
- [6] Riduwan. 2015. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- [7] Rif'an, M. 2012. *Rancang Bangun HMI SCADA dengan Delphi*. Jakarta: PT Lestari Kiranatama.
- [8] Saliman dan Sudarsono. 1993. *Metode dan Analisis Penelitian*. Jakarta: Erlangga.
- [9] Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Y. Prasetyo, N. A. Hidayatullah, B. Artono, dan B. Danu S. 2021. Power factor Correction Using Programmable Logic Control Based Rotary Method, *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1845, no. 1, hal. 0–7, doi:10.1088/1742-6596/1845/1/012045.