

PENGEMBANGAN *JOB SHEET TRAINER HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI)* SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DI SMK NEGERI 3 SURABAYA

Soivan

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

E-mail: soivansoivan@mhs.unesa.ac.id

Tri Rijanto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: tririjanto@unesa.ac.id

Abstrak

Bahan ajar merupakan salah satu sumber belajar yang banyak digunakan. Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada SMK Negeri 3 Surabaya, dalam program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik yaitu belum adanya *job sheet* untuk *trainer* HMI. Kegiatan praktikum menggunakan *trainer* HMI belum diajarkan dengan sebagaimana mestinya karena belum adanya *job sheet*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *job sheet trainer* HMI yang layak digunakan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik berdasarkan: (1) validitas *job sheet trainer* HMI, (2) efektifitas ditinjau dari hasil belajar siswa setelah menggunakan *job sheet trainer* HMI, dan (3) kepraktisan ditinjau dari respon siswa terhadap *job sheet trainer* HMI.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Subjek penelitian adalah siswa SMK Negeri 3 Surabaya kelas XII TITL 1 yang berjumlah 30 siswa. Pada penelitian ini menggunakan 7 dari tahap penelitian R&D, yaitu (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, dan (7) analisis dan pelaporan. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi *job sheet*, instrumen tes hasil belajar, dan angket respon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelayakan *job sheet trainer* HMI pada aspek validitas dinyatakan sangat valid dengan hasil *rating* sebesar 89,82%, aspek kepraktisan yang ditinjau dari respon siswa dinyatakan sangat praktis dengan hasil *rating* sebesar 87,3%. Dari hasil uji coba menggunakan desain *one grup pretest-posttest* dan uji t, yakni $t_h = 49,632 > t_{tabel} = 2,045$ dengan signifikansi (α) 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah menggunakan *job sheet* sehingga *job sheet* dikatakan efektif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *job sheet trainer* HMI pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 3 Surabaya dinyatakan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

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

Abstract

Teaching materials is one of the most widely used learning resources. Results of observations that have been done in SMK Negeri 3 Surabaya, in the Electrical Power Installation Technique expertise program that is no *job sheet* for HMI trainers. Practical using HMI trainers have not been taught properly because there is no *job sheet*. This study aims to produce *job sheet trainer* Human Machine Interface (HMI) is used on the subjects of electrical's motor instalalation techniques based on: (1) the validity of the *job sheet trainer* Human Machine interface (HMI), (2) effectiveness in terms of student learning outcomes after using *job sheet trainer* HMI, and (3) practicality in terms of student and teacher response to *job sheet trainer* HMI.

The research methods used is Research and Development (R&D). Subject research is students state vocational senior high school Negeri 3 Surabaya class XII TITL 1 which amounted to 30 students. On this research use 7 step from R&D reseach stage, that is (1) potentials and problems, (2) collection data, (3) product design, (4) validation product, (5) revisions product, (6) test product, (7) analysis and reporting. Instrument used is validation sheet, test result instrument, and student response questionnaire.

The results of this research showed that the worthiness level of *job sheet* on the aspect validity is stated very worthy with the *rating* 83%, aspect of practically in terms of the response of the students stated very practical with the *rating* 87%, effectiveness aspects in terms of student learning. From the test using One

Group Pretest-Posttest and t-test, $t_h = 49,632 > t_{table} = 2,045$ with a significance (α) 0,05, so it can be concluded that there is a very significant improvement on result studying students between before and after using a job sheet so that job sheet is said to be effective. Thus, it can be concluded that the job sheet trainer HMI on the subjects of electrical motor instalation at SMK Negeri 3 Surabaya is declared eligible to be used in learning activities.

Keywords: Job Sheet, HMI, Electrical Motor Installation.

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi ini kualitas pendidikan merupakan salah satu faktor yang memiliki pengaruh terhadap perkembangan suatu bangsa. Pendidikan adalah semua perbuatan dan usaha dari seorang pendidik untuk mengolah pengetahuannya, pengalamannya, kecakapannya, serta keterampilannya (Saliman dan Sudharsono 1993:178). Oleh karena itu seorang pendidik harus memiliki kesadaran untuk selalu melakukan inovasi-inovasi dan terobosan-terobosan baru dalam dunia pendidikan.

Dalam pendidikan tentu terjadi berbagai proses, satu di antaranya adalah perubahan perilaku yang relatif permanen sebagai hasil dari pengalaman. Pengalaman inilah yang disebut dengan pembelajaran. Dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 20 dinyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada siswa. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan baik.

Perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin pesat menuntut pendidik untuk menguasai berbagai media pembelajaran hingga dapat membantu siswa untuk belajar. Untuk itu pendidik harus memiliki pengetahuan dan pemahaman yang cukup tentang media pembelajaran. Media pembelajaran mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Segala sesuatu yang dapat membantu dan memudahkan proses pembelajaran dapat disebut sebagai media. Rusman (2013:162) mendefinisikan bahwa media pembelajaran merupakan alat yang memungkinkan siswa untuk mengerti dan memahami sesuatu dengan mudah untuk mengingatnya dalam waktu yang lama dibandingkan dengan penyampaian materi pelajaran dengan cara tatap muka dan ceramah tanpa adanya alat bantu atau media pembelajaran.

Dalam sebuah pembelajaran terdapat media yang dapat membantu siswa dalam memahami materi tertentu. Media mempunyai peranan sangat penting dalam proses

pembelajaran. Segala sesuatu yang dapat membantu dan memudahkan proses pembelajaran dapat disebut sebagai media. Dengan demikian media dalam pembelajaran dapat berpengaruh sangat penting karena disana terdapat penyampaian pesan materi pembelajaran secara langsung tanpa membuat siswa menggunakan pemikiran abstrak mereka dalam mencerna informasi yang telah.

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada SMK Negeri 3 Surabaya, dalam program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik yaitu belum adanya *job sheet* untuk *trainer* HMI. Kegiatan praktikum menggunakan *trainer* HMI belum diajarkan dengan sebagaimana mestinya karena belum adanya *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 siswa baik bersifat teoritis maupun praktis, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai siswa serta penggunaannya harus menggunakan bahan ajar lain yang mendukung (Prastowo, 2013:269). Penggunaan *job sheet* bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa dan melatih kemampuan siswa.

Berdasarkan hal tersebut diatas, perlu dikembangkan *job sheet* yang layak digunakan ditinjau dari: (1) validitas *job sheet trainer* HMI sebagai bahan ajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, (2) efektifitas ditinjau dari hasil belajar siswa setelah menggunakan *job sheet trainer* HMI pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, dan (3) kepraktisan ditinjau dari respon siswa dan guru terhadap *job sheet trainer* HMI pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

Job sheet merupakan media cetakan meliputi bahan-bahan yang disiapkan di atas kertas untuk pengajaran dan informasi. Di samping buku teks atau buku ajar, termasuk pula lembaran penuntun berupa daftar cek tentang langkah-langkah yang harus diikuti ketika mengoperasikan sesuatu peralatan atau memelihara peralatan. Lembaran ini berisi gambar atau foto di samping teks penjelasan, Arsyad (2014:39).

Dilihat dari strukturnya, bahan ajar *job sheet* lebih sederhana dari pada modul, namun lebih kompleks dari pada buku. Bahan ajar *job sheet* terdiri atas enam unsur utama meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian, Prastowo (2013:207).

HMI (*Human Machine Interface*) adalah sistem yang menghubungkan antara manusia dan teknologi mesin. HMI dapat berupa pengendali dan visualisasi status baik dengan manual maupun melalui visualisasi komputer yang bersifat *real time* (Heri dan Syarif. 2012:9)

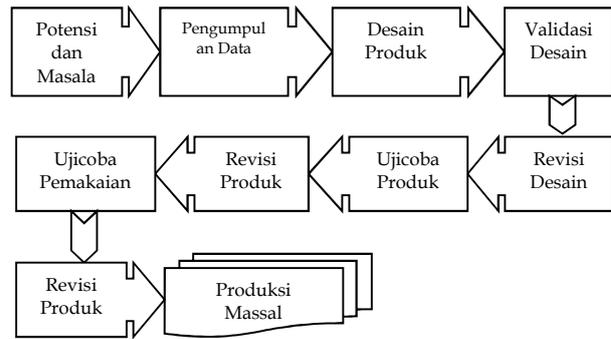
Beberapa fungsi HMI anatara lain: tampilan real-time dari mesin pabrik industri, pengurangan waktu pemecahan masalah ketika terjadi kesalahan, dan keamanan personil saat melakukan pekerjaan. Industri manufaktur dapat dengan mudah beradaptasi dengan implementasi HMI sebagai bagian dari sistem otomasi industri (Erwin Normanyo, dkk. 2014:134)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nur Qomariyah (2016) mengenai pengembangan *job sheet* memperbaiki motor listrik sebagai media pembelajaran siswa kelas XI TIPTL di SMK PGRI Lamongan menunjukkan media pembelajaran yang divalidasi dalam kategori valid atau layak dengan rata-rata hasil rating sebesar 3,31. Sedangkan untuk aktifitas belajar siswa ketika menggunakan media *job sheet* memperbaiki motor listrik dalam kategori sangat baik dengan rata-rata hasil rating sebesar 3,39. Secara keseluruhan untuk rata-rata hasil belajar siswa setelah menggunakan *job sheet* memperbaiki motor listrik diperoleh nilai rata-rata sebesar 81,5 dengan kategori tuntas. Dengan demikian media *job sheet* memperbaiki motor listrik layak digunakan sebagai media pembelajaran praktik siswa pada mata pelajaran memperbaiki motor listrik.

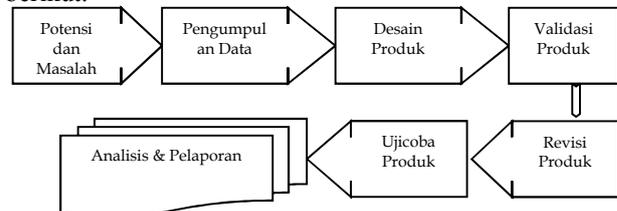
Berdasarkan penelitian yang dilakukan M. Anam Arif N. (2015) mengenai pengembangan *job sheet* instalasi motor listrik tiga fasa menggunakan *direct instruction* di SMK Negeri 2 Surabaya menunjukkan bahwa *job sheet* layak digunakan sebagai bahan ajar karena hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *job sheet* instalasi motor listrik tiga fasa berada pada kategori sangat valid dengan presentase sebesar 84%, respon siswa berada pada kategori sangat baik dengan prosentase 83%, kegiatan pelaksanaan pembelajaran berada pada kategori efektif dengan nilai rata-rata 3,5.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan jenis metode penelitian dan pengembangan yang berdasar pada metode penelitian *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015:311) mengemukakan bahwa metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini memusatkan pengembangan *job sheet trainer* HMI sebagai bahan ajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII di SMK Negeri 3 Surabaya. Langkah-langkah penelitian menggunakan metode R&D ditunjukkan pada Gambar 1.

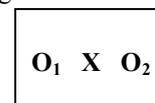


Gambar 1: Langkah-langkah Penelitian Metode R&D. Pada penelitian dan pengembangan ini, produk tidak diproduksi secara massal masal dan hanya sampai pada uji coba skala terbatas. Oleh karena itu penulis hanya menggunakan enam langkah dari sepuluh langkah di atas dengan menambahkan langkah terakhir, yaitu analisis dan pelaporan. Langkah-langkah penelitian metode R&D yang ditelah direduksi tampak pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Desain Langkah-Langkah Penelitian Metode R&D yang telah direduksi.

Desain uji coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Grup Pretest-Postest Design* yang tampak pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3: Desain Uji Coba *One-Grup Pretest-Postest* (Arikunto, 2010:124)

Keterangan:

X = *treatment* (pembelajaran menggunakan *job sheet trainer* HMI)

O₁= tes awal sebelum diberikan *treatment*

O₂= tes akhir setelah diberikan *treatment*

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 3 Surabaya dengan pertimbangan bahwa sekolah tersebut membutuhkan bahan ajar yang dapat mendukung kegiatan belajar mengajar. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 pada kelas XII TITL 1.

Tahapan penelitian ini dimulai dengan potensi dan masalah, setelah potensi dan masalah diketahui dilanjutkan dengan pengumpulan data, setelah itu dibuat

desain produk dalam penelitian ini produk berupa *job sheet trainer* HMI, kemudian desain produk *job sheet* divalidasi ke validator, setelah selesai validasi desain produk direvisi berdasarkan saran dan masukkan dari para validator, setelah itu produk di uji coba kepada para siswa selanjutnya tahap terakhir adalah disusun analisis dan pelaporan secara tertulis. Tahap uji coba pada penelitian ini dilakukan oleh peneliti dibantu guru mata pelajaran dasar kompetensi kejuruan.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) lembar validasi yang diisi oleh validator, (2) angket respon siswa yang diisi oleh siswa dan angket respon guru yang diisi oleh guru, (3) instrumen tes *pretest* dan *posttest* yang diisi oleh siswa kelas XII TITL 1 angkatan 2017/2018 SMK Negeri 3 Surabaya.

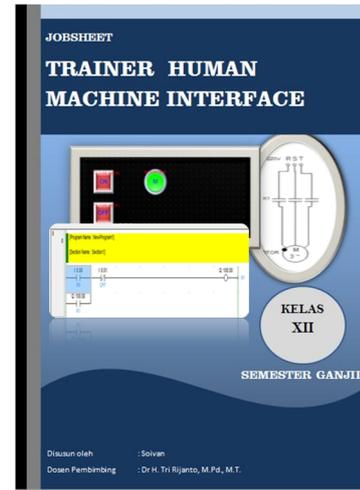
Teknis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yakni: (1) data hasil validasi yang diperoleh dari validator yang kompeten dibidangnya. Data yang sudah diperoleh kemudian ditarik kesimpulan dan disesuaikan dengan persentase penilaian validator, (2) data respon siswa dan guru yang diperoleh dari angket respon yang telah diisi oleh para siswa dan guru. Data yang sudah diperoleh dirubah dalam bentuk angka terlebih dahulu yang kemudian ditarik kesimpulan dan disesuaikan dengan persentase penilaian respon siswa dan guru, dan (3) Data hasil belajar diperoleh dari hasil belajar afektif, kognitif dan psikomotor yang kemudian menggunakan *software* SPSS 21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian pengembangan ini produk yang dihasilkan berupa *job sheet trainer* HMI. *Job sheet* ini digunakan sebagai bahan belajar untuk siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII TITL SMK Negeri 3 Surabaya.

Job sheet yang dihasilkan terdiri dari 4 (empat) praktikum yaitu praktikum 1 yang berjudul Rangkaian Kendali Motor Listrik DOL, Praktikum 2 berjudul Rangkaian Kendali Motor Listrik *Forward-Reverse*, Praktikum 3 berjudul Rangkaian Kendali Motor Listrik Star-Delta Manual dan Praktikum 4 berjudul Rangkaian Kendali Motor Listrik Star-Delta otomatis. Gambaran *job sheet trainer* HMI akan dijelaskan sebagai berikut.

Sampul *job sheet* berisikan gambaran isi *job sheet* secara keseluruhan, memuat gambar sebagai deskripsi dari fenomena yang berkaitan dengan materi dan kegiatan praktikum yang akan dilakukan sampul *job sheet* ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Sampul *Jobs Sheet Trainer* HMI

Identitas berisikan kolom untuk identitas siswa, nama kelompok dan nama anggota serta tanggal pelaksanaan praktikum. Terdapat pula logo instansi yaitu SMK Negeri 3 Surabaya dan logo Unesa, serta judul *job sheet* untuk masing-masing praktikum. Fitur ini disajikan pada Gambar 5 berikut ini.

	PRAKTIKUM 1 Rangkaian kendali motor listrik <i>Direct Online (DOL)</i>	
Nama Kelompok	: (.....)	
Nama Anggota	: (.....)	
	: (.....)	
	: (.....)	
Tanggal	:	

Gambar 5. Identitas

Tujuan berisikan tentang tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa melalui *job sheet* yang dikembangkan. Fitur ini disajikan pada Gambar 6 berikut ini.

<p>► Tujuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat menjelaskan prinsip kerja rangkaian DOL. 2. Siswa dapat menyajikan gambar rangkaian DOL pada <i>software</i> CX Programmer. 3. Siswa dapat memasang komponen rangkaian DOL pada <i>trainer</i> HMI.

Gambar 6. Tujuan

Materi berisikan ringkasan materi mengenai rangkaian kontrol motor listrik yang dapat membantu siswa memahami tentang materi dan kegiatan praktikum yang akan dilakukan. Materi ini hanya berisi poin-poin penting yang sifatnya tidak mendalam. Fitur ini disajikan seperti pada Gambar 7 berikut ini.

➤ Materi

Rangkaian *direct online* (DOL) memiliki fungsi untuk melakukan start dan juga stop pada perangkat motor dengan menggunakan sebuah rangkaian kontrol. Istilah starter module pada *Motor Control Center* (MCC) tentu menjadi salah satu rangkaian yang sudah sering ditemukan di bidang industri. Ada 2 rangkaian yang bisa ditemukan di rangkaian DOL tersebut.

Rangkaian daya akan ditentukan komponen utama dimana komponen tersebut akan mengalirkan daya dari sumber tegangan kepada beban dimana dalam hal ini adalah motor. Rangkaian kontrol menjadi rangkaian yang mengatur aliran daya dan tegangan tersebut. Sementara untuk rangkaian kontrol itu sendiri akan bekerja dengan

Gambar 7. Materi

Alat dan bahan menyajikan alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan untuk praktikum. Fitur ini disajikan pada Gambar 8 berikut ini.

➤ Alat dan Bahan

Alat dan Bahan	Jumlah
Software CX Prorammer	1
Software Easybuilder	1
Kabel Penghubung	6
Trainer HMI	1

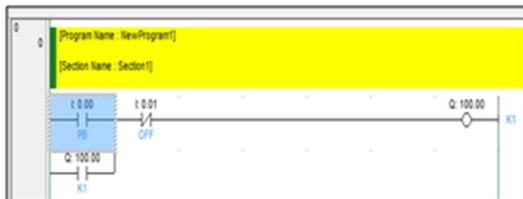
Gambar 8. Alat dan Bahan

Gambar rangkaian berisikan tentang gambar rangkaian sebagai petunjuk menjalankan praktikum. Fitur ini disajikan seperti pada Gambar 9 berikut ini.

➤ Gambar Rangkaian

Perhatikan gambar rangkaian daya dan kontrol DOL dibawah ini. Selanjutnya buatlah rangkaian ladder pada software CX Programmer seperti gambar 1.3 dan buatlah pula kontrol HMI rangkaian DOL seperti gambar 1.4 pada software Easybuilder sesuai dengan langkah kerja yang telah ditentukan.

1. Ladder diagram rangkaian *direct online* (DOL) pada software CX Programmer



Gambar 1.3 Ladder diagram rangkaian kontrol motor listrik *direct online* (DOL) pada software CX Programmer

2. Tampilan HMI kendali motor listrik *direct online* (DOL) pada software Easybuilder



Gambar 1.4 Tampilan HMI kendali motor *direct online* (DOL) pada software Easybuilder

Gambar 9. Gambar Rangkaian

Langkah kerja berisikan langkah-langkah kerja yang harus dilaksanakan selama praktikum. Fitur ini disajikan seperti Gambar 10 berikut ini.

➤ Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan untuk praktikum rangkaian kendali motor listrik DOL.
2. Buka software CX Programmer pada laptop.
3. Buatlah rangkaian ladder diagram rangkaian kendali motor listrik DOL pada CX Programmer.
4. Jika sudah selesai membuat rangkaian ladder, laporkan kepada instruktur.
5. Cobalah rangkaian ladder sesuai arahan instruktur.
6. Setelah selesai mencoba rangkaian ladder, rangkailah rangkaian kendali motor listrik DOL pada trainer HMI.
7. Jika sudah selesai merangkai pada trainer HMI, laporkan kepada instruktur.
8. Cobalah rangkaian DOL pada trainer HMI sesuai arahan instruktur.
9. Bongkar rangkaian pada trainer HMI ketika praktikum sudah selesai.
10. Kembalikan alat dan bahan sesuai pada tempatnya.
11. Bersihkan kotoran sisa praktikum.

Gambar 10. Langkah Kerja

Tugas berisikan tentang evaluasi dari praktikum, siswa dapat mengisi pernyataan sesuai dengan yang dilakukan pada praktikum. Fitur ini disajikan pada Gambar 11 berikut ini.

➤ Tugas

1. Gambarkan rangkaian kontrol DOL menggunakan software CX Programmer.
2. Jelaskan prinsip kerja dari rangkaian DOL.
3. Sebutkan alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan untuk merancang rangkaian DOL.
4. Buatlah rangkaian kontrol DOL pada trainer HMI.

Gambar 11. Tugas

Daftar pustaka terdapat beberapa referensi buku yang digunakan dalam *job sheet*. Dapat dilihat pada Gambar 12 berikut ini.

Daftar Pustaka

- Muslim, Supari & Joko. 2009. *Teknik Perencanaan dan Pemasangan Instalasi Listrik*. Surabaya: Direktorat Pembinaan SMK.
- Tim BSE. 2013. *Instalasi Motor Listrik*. (Buku Sekolah Elektronik) Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tutuk, Jatmiko. 2014. *Belajar pengendalian instalasi motor*. <http://tutukjat.blogspot.com/2013/03/belajarpengendalian-instalasi-motor.html> diakses pada 08:34 12 november 2017.
- Zuhal. 1995. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya Edisi ke-5*. Jakarta: Gramedia.

Gambar 12. Daftar Pustaka

Hasil validasi *job sheet trainer* HMI pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL di SMK Negeri 3 Surabaya ini meliputi sembilan aspek yang divalidasi antara lain: judul, identitas, tujuan, materi, alat dan bahan, langkah kerja, tugas, kunci jawaban, dan tata tulis yang digunakan pada bahan ajar *job sheet* didapatkan

rata-rata secara keseluruhan sebesar **89,82%**. Dari rata-rata tersebut maka *job sheet trainer* HMI, dapat dinyatakan dengan kategori **sangat valid**. Hasil validasi *job sheet trainer* HMI pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL di SMK Negeri 3 Surabaya tampak pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1: Hasil Validasi *Job Sheet*

No	Aspek	%rata-rata hasil rating	Keterangan
1.	Judul	91,67	Sangat Valid
2.	Identitas	91,67	Sangat Valid
3.	Tujuan	83,33	Sangat Valid
4.	Materi	91,67	Sangat Valid
5.	Alat dan Bahan	91,67	Sangat Valid
6.	Langkah Kerja	91,67	Sangat Valid
7.	Tugas	91,67	Sangat Valid
8.	Kunci	83,33	Sangat Valid
9.	Tata Tulis	91,67	Sangat Valid

Berdasarkan hasil belajar siswa kelas XII TITL 1 SMK Negeri 3 Surabaya diperoleh nilai $t_h = 49,632$ dengan df (*degree of freedom*) sebesar 29 dan signifikansi sebesar 0,00 diperoleh nilai $t_{tabel} = 2,045$. Ditinjau dari nilai t_h yang bernilai lebih besar dari t_{tabel} dan signifikansi (α) 0,00 lebih kecil dari 0,05 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa setelah menggunakan *job sheet*. Hasil uji-t ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2: Hasil Uji Paired Sample Test

Paired Sample Test					
	N	df	Mean	t	Sig. (2-tailed)
Pretest-Posttest	30	29	51,333	49,632	0.000

Sementara untuk hasil respon siswa dari keseluruhan aspek terhadap *job sheet trainer* HMI memperoleh prosentase sebesar **87,03%** dan respon guru sebesar **87,5%**. Dengan demikian *job sheet trainer* HMI ini termasuk dalam kategori **sangat praktis**. Hasil angket respon siswa terhadap *job sheet trainer* HMI pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII TITL 1 di SMK Negeri 3 Surabaya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 3: Hasil Angket Respon Siswa

No.	Aspek	Hasil Prosentase (%)
1	Respon Kegiatan Pembelajaran	86,46
2	Respon Penggunaan <i>job sheet</i>	87,61
Hasil Akhir Prosentase		87,03

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian Pengembangan *Job Sheet Trainer Human*

Machine Interface (HMI) sebagai Bahan Ajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 3 Surabaya, dapat disimpulkan bahwa pengembangan *jobsheet Trainer* HMI ini **layak** digunakan yang ditinjau dari 3 aspek, yaitu: (1) **kevalidan** *job sheet* diperoleh dari hasil validasi oleh para validator ahli. Berdasarkan hasil validasi yang ditinjau dari beberapa aspek dapat disimpulkan bahwa bahan ajar *job sheet trainer* HMI pada mata pelajaran instalasi motor listrik dikategorikan **sangat valid** dengan memperoleh hasil *rating* sebesar 89,82%, (2) **keefektifan** *job sheet* diperoleh dari hasil uji coba menggunakan desain *one grup pretest-postest* dan uji t, yakni $t_h = 49,632 > t_{tabel} = 2,045$ dengan signifikansi (α) 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang sangat signifikan pada hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah menggunakan *job sheet* sehingga *job sheet* dikatakan efektif, (3) **kepraktisan** *job sheet trainer* HMI diperoleh dari angket respon siswa dan guru terhadap *job sheet*. Berdasarkan hasil respon siswa yang ditinjau dari aspek kegiatan pembelajaran yang berkaitan tentang kemudahan dan minat siswa mengikuti pembelajaran menggunakan *job sheet* dan aspek penggunaan *job sheet* berkaitan tentang kemudahan bahasa memperoleh hasil prosentase sebesar 87,03%. Sedangkan hasil respon guru terhadap *job sheet* memperoleh prosentase sebesar 87,5%. Dari hasil prosentase angket respon dapat dikatakan bahwa *job sheet trainer* HMI sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran untuk semua pihak yang berkepentingan. Adapun saran-saran yang ingin disampaikan yaitu: (1) *Job sheet trainer* HMI ini layak digunakan sebagai alat bantu siswa dalam proses belajar mengajar belajar, (2) Perlu adanya pengembangan materi yang lebih luas dan lebih rinci untuk memperdalam materi pembelajaran instalasi motor listrik yang ada dalam *job sheet trainer* HMI ini agar wawasan dan pemahaman siswa lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, M. 2015. *Pengembangan Job Sheet Instalasi Motor Listrik Tiga Fasa Menggunakan Direct Instruction di SMK Negeri 2 Surabaya*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Adsi Mahasatya
- Arsyad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta (*Edisi Revisi*): PT Grafindo Persada.

Depdiknas. 2008. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Dikmenum. Depdiknas.

Erwin Normanyo, Francis Husinu, Ofosu Robert Agyare. 2014. "Developing a Human Machine Interface (HMI) for Industrial Automated System Using Siemens WinCC Flexible Advance Software". *Joournal of Emerging Trems in Computing and Information Science*. Vol. 5 (2): 134-144.

Heri Haryanto, Syarif Hidayat. 2012. "Perancangan HMI (*Human Machine Interface*) untuk Pengendalian Kecepatan Motor". *Jurnal Penelitian*. Vol. 1 (2): 9-16.

Prastowo, Andi. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Diva PRESS.

Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Qomariyah, Nur. 2016. *Pengembangan Job Sheet Memperbaiki Motor Listrik sebagai Media Pembelajaran Siswa Kelas XI TIPTL di SMK PGRI Lamongan*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya.

Rusman. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.

Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran: Mengembangakn Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali.

Saliman dan Sudarsono. (1993). *Metode dan Analisis Penelitian*. Jakarta: Erlangga

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.