

## **PENGEMBANGAN TRAINER DAN *JOBSHEET* PENGENDALI ELEKTROMAGNETIK MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS *ARDUINO* MENGGUNAKAN SENSOR *BLUETOOTH* UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII SMKN 2 SURABAYA**

**Nabil Dzaki Zulfian**

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

e-mail: [nabilzulfian@mhs.unesa.ac.id](mailto:nabilzulfian@mhs.unesa.ac.id)

**Tri Wrahatnolo**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: [triwrahatnolo@unesa.ac.id](mailto:triwrahatnolo@unesa.ac.id)

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini untuk membuat media pembelajaran Trainer dan Jobsheet yang layak di gunakan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII di SMKN 2 Surabaya. Kelayakan media pembelajaran Trainer dan Jobsheet ditinjau dari tingkat hasil kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model Research and Development (R&D), dengan menggunakan uji coba produk dari one group pretest posttest design. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kevalidan Trainer dan Jobsheet pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa mendapatkan nilai dari validator dengan rerata total sebesar 3,07 sehingga dapat dinyatakan tingkat kevalidan media pembelajaran Trainer dan Jobsheet memiliki kriteria sangat valid. Tingkat kepraktisan media pembelajaran Trainer dan Jobsheet pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa dari respon peserta didik diperoleh hasil 3,31 sehingga dapat dinyatakan tingkat kepraktisan media pembelajaran Trainer dan Jobsheet memiliki kriteria sangat praktis. Tingkat keefektifan ditinjau dari hasil belajar pada ranah pengetahuan diperoleh dari uji paired sample t- test dengan hasil ada peningkatan pencapaian hasil belajar pada ranah pengetahuan sebelum dan sesudah diberikan media pembelajaran Trainer dan Jobsheet. Hasil belajar pada ranah keterampilan diperoleh dari uji one sample t-test dengan hasil nilai belajar pada ranah keterampilan di atas KKM (75). Berdasarkan hasil analisis hasil belajar pengetahuan dan keterampilan dapat dinyatakan tingkat keefektifan media pembelajaran Trainer dan Jobsheet memiliki kriteria sangat efektif.

**Kata kunci:** Media Pembelajaran Trainer dan Jobsheet, hasil belajar, dan kelayakan

### **Abstract**

The purpose of this study was to create a Trainer and Jobsheet learning media in the subjects of Electrical Motor Installation class XII at SMKN 2 Surabaya. The feasibility of Trainer and Jobsheet learning media in terms of the level of validity, practicality, and effectiveness. This type of research is a research development with the model of Research and Development (R&D), using product trials from one group pretest posttest design. The results showed that the validity level of the Trainer and Jobsheet of the 3 phase induction motor electromagnetic control got a value from the validator with a total average of 3,07 so that it can be stated the validity level of the Trainer and Jobsheet learning media has very valid criteria. The practicality level of the Trainer and Jobsheet learning media electromagnetic control of the 3 phase induction motor from the responses of students obtained 3,31 results so that it can be stated the practicality level of the Trainer and Jobsheet learning media has very practical criteria. The level of effectiveness in terms of learning outcomes in the realm of knowledge was obtained from paired sample t-test with the result that there was an increase in the achievement of learning outcomes in the realm of knowledge before and after being given the Trainer and Jobsheet learning media. Learning outcomes in the realm of skills are obtained from the one sample t-test with the results of learning values in the realm of skills above the KKM (75). Based on the results of the analysis of the learning outcomes of knowledge and skills, it can be stated that the effectiveness of the Trainer and Jobsheet learning media has very effective criteria.

**Keywords:** Trainer and Jobsheet Learning Media, learning outcomes, and feasibility

## PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang diarahkan untuk mempelajari bidang khusus, agar para lulusan memiliki keahlian tertentu seperti bisnis, pabrikasi, pertanian, kerumahtanggaan, otomotif, telekomunikasi, listrik, bangunan dan sebagainya. Dari definisi tersebut dapat kita kemukakan bahwa pendidikan kejuruan adalah pendidikan yang diselenggarakan bagi para peserta didik yang merencanakan dan mengembangkan karirnya pada bidang keahlian tertentu untuk bekerja secara produktif dan profesional dan juga siap melanjutkan keningkat pendidikan yang lebih tinggi.

Pendidikan kejuruan berfungsi menyiapkan peserta didik menjadi manusia Indonesia seutuhnya yang mampu meningkatkan kualitas hidup, mampu mengembangkan dirinya, dan memiliki keahlian dan keberanian membuka peluang meningkatkan penghasilan. Sebagai pendidikan khusus, pendidikan kejuruan direncanakan untuk bersaing dalam dunia kerja.

Untuk meningkatkan mutu pembelajaran, suatu metode pembelajaran dapat dihadirkan menggunakan alat peraga pembelajaran atau sering dikenal dengan media pembelajaran (Hamalik, 1989: 12). Menurut Arsyat (2002: 25) pemakaian pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik.

Pemilihan media harus disesuaikan dengan mata pelajaran yang akan disampaikan, karena media pembelajaran bisa diterapkan pada semua mata pelajaran, pemilihan media pembelajaran yang tepat akan membuat peserta didik tertarik untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar, sehingga peserta didik dapat termotivasi dengan media pembelajaran yang diterapkan dan diharapkan pembelajaran akan lebih baik.

Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Surabaya di kota Surabaya dan merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang ikut berperan aktif dalam menyiapkan sumber daya manusia sebagai tenaga kerja yang tangguh, mampu bersaing, memiliki kompetensi, menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, serta mampu menghasilkan produk unggulan. SMK Negeri 2 Surabaya merupakan sekolah yang sudah menggunakan kurikulum 2013. Hal tersebut

berpengaruh pada pembelajaran yang dilakukan di mana peserta didik diharapkan berperan aktif dalam proses pembelajaran. Sehingga diperlukan media pembelajaran yang dapat menempatkan peserta didik sebagai pelaku dalam proses pembelajaran (*student center*) yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik agar proses

belajar mengajar lebih menyenangkan sehingga dapat meningkatkan kompetensi peserta didik. Melihat kondisi ini, penelitian akan menggunakan media pembelajaran trainer pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa dengan tambahan komponen relay berbasis Arduino Uno dan bluetooth.

Sekolah Menengah Kejuruan mempunyai tujuan utama menyiapkan tenaga kerja yang terampil, profesional, dan disiplin tinggi sesuai dengan tuntutan dunia kerja. Tujuan tersebut tercantum dalam UU Sisdiknas pasal 15 di mana menyebutkan khusus SMK adalah menyiapkan peserta didik agar menjadi manusia produktif, mampu bekerja mandiri, mengisi lowongan pekerjaan yang ada di dunia usaha dan dunia industri sebagai tenaga kerja menengah sesuai kompetensi dalam program keahlian yang dipilihnya.

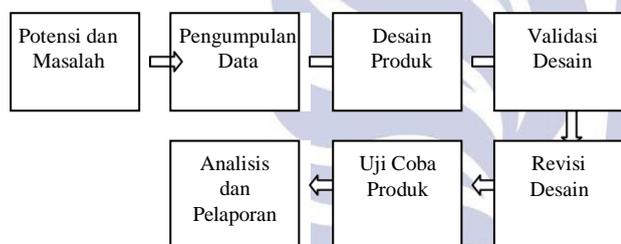
Berdasarkan survei yang dilakukan dan need assesment tanggal 10 Januari 2019 di SMK Negeri 2 Surabaya khususnya pada kelas XII TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik), hanya terdapat box panel yang digunakan langsung untuk praktikum pengendali instalasi motor listrik motor induksi 3 fasa sehingga peserta didik masih susah dalam memahami pengendalian motor induksi 3 fasa, karena kekurangan dari box panel yaitu tidak bisa dirangkai ulang. Apabila sudah merangkai maka kabel yang sudah digunakan akan dibuang, sedangkan menggunakan trainer pengendali elektromagnetik induksi 3 fasa dengan adanya tambahan komponen relay berbasis arduino uno dan modul bluetooth menambah wawasan bagi peserta didik, dan peserta didik bebas merangkai dan membongkar rangkaian dengan leluasa karena pada trainer ini menggunakan kabel jumper sebagai penghubung antara modul satu dengan modul yang lainnya tanpa harus memasang komponen satu per satu terlebih dahulu dalam box.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul " Pengembangan Trainer dan Jobsheet Pengendali Elektromagnetik Motor Induksi 3 Fasa Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII di SMK Negeri 2 Surabaya". Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai media pembelajaran Pengembangan Media Pembelajaran trainer dan jobsheet pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa yang dilakukan oleh Affandi, 2016'' pengembangan media trainer pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa pada mata pelajaran instalasi motor listrik subjek uji coba dalam pengembangan trainer pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa motor adalah 39 peserta didik dengan menggunakan instrumen pengumpulan data berupa kuesioner (Angket) dan tes. Dari hasil validasi

diperoleh raiting validasi jobsheet sebesar 82,29% (sangat baik), hasil raiting validasi jobsheet sebesar 81,59% (baik), dan hasil belajar pada kegiatan belajar secara keseluruhan rata-rata 83,67 (sangat baik).

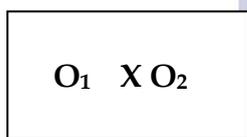
**METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan. Metode penelitian yang digunakan dalam mengembangkan *trainer* adalah metode R&D dari Sugiyono (2015:154) yang telah dimodifikasi menjadi tujuh langkah dengan alasan keterbatasan waktu dan produk yang dikembangkan adalah produk percontohan. Pelaksanaan penelitian yang dilakukan dengan judul ‘‘Pengembangan *Trainer* dan *Jobsheet* Pengendali Elektromagnetik Motor Induksi 3 Fasa untuk Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII SMKN 2 Surabaya’’ ini dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020 dan bertempat di bengkel jurusan Instalasi Tenaga Listrik, SMK Negeri 2 Surabaya. Subjek atau sasaran yang dituju pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XII Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Surabaya. Sampel penelitian diambil peserta didik kelas XII Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 2 Surabaya sebanyak 30 peserta didik. Adapun tahapan-tahapan penelitian dan pengembangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian dan Pengembangan

Desain uji coba empiris yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Grup Pretest-Posttest Design*. Desain penelitian pada uji coba produk yang dilaksanakan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Eksperimen (One Group Pretest- posttest Design)

Keterangan:

O<sub>1</sub> :Uji awal (*pretest*) untuk mengetahui penguasaan peserta didik pada mata pelajaran instalasi motor listrik sebelum diberikan perlakuan.

X :Penerapan media *trainer* pengendali elektromagnetik motor nduksi 3 fasa dengan

O<sub>2</sub> : Uji akhir (*posttest*) untuk mengetahui penguasaan peserta didik pada mata pelajaran instalasi motor listrik sesudah diberikan perlakuan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah validasi, observasi, angket dan tes. Validasi digunakan untuk untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan sebelum dilakukan uji coba. Observasi digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai suatu media pembelajaran yang ada di sekolah. Angket digunakan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran yang meliputi respon siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti. Sedangkan tes digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman atau kemampuan siswa terhadap materi yang telah disampaikan.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini 3, yaitu lembar validasi, angket respon siswa dan lembar tes hasil belajar.

Kevalidan diukur menggunakan lembar validasi yang meliputi lembar validasi media pembelajaran, lembar validasi *jobsheet*, lembar validasi butir soal. Kepraktisan diukur menggunakan lembar angket respon siswa terhadap media pembelajaran *Trainer Smarthome*. Keefektifan diukur menggunakan hasil belajar siswa dari ranah pengetahuan dan ranah keterampilan. Sesuai dengan instrumen penelitian maka teknik analisis data adalah dengan menganalisis penilaian validator. Pada tahap analisis, kriteria kevalidan perangkat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Penilaian Validator

Keterangan	Interpretas
Sangat Valid	82% - 100%
Valid	63% - 81%
Tidak Valid	44% - 62%
Sangat Tidak Valid	25% - 43%

Untuk penilaian keefektifan, ditinjau dari hasil belajar siswa dari ranah pengetahuan dan ranah keterampilan. Sedangkan penilaian kepraktisan, ditinjau dari angket respon siswa. Kriteria kepraktisan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2 Kriteria Kepraktisan ditinjau dari Respon Siswa

Penilaian Kualitatif	Hasil Rating (%)
Tidak Praktis	25% - 43%
Kurang Praktis	44% - 62%
Praktis	63% - 81%
Sangat Praktis	82% - 100%

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tampilan Produk**

Trainer pengendali elektromagnetik induksi 3 Fasa dengan tambahan komponen relay berbasis Arduino berbentuk box memiliki ukuran yaitu panjang 60 cm, lebar 50 cm dan tinggi 20 cm. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Box Trainer Tampak Dalam

Arduino Uno Mikrokontroler yang digunakan adalah atmega 328 dimana pemrogramannya menggunakan bahasa C dan memiliki 28 pin I/O. Push Button Terdiri dari 6 buah push button yang digunakan sebagai input dan output dalam praktikum. Modul Bluetooth Menggunakan tipe modul Bluetooth HC-05 dimana modul Bluetooth digunakan untuk mengendalikan rangkaian dari jarak jauh yang telah terkoneksi ke dalam aplikasi BLYNK. Relay Menggunakan tipe modul relay 4 channel dengan maksimal tegangan DC 5V dan maksimal AC 220V dimana relay sebagai push button otomatis. Lampu Indikator Terdiri dari 6 buah lampu indikator yang digunakan sebagai output dalam praktikum. MCB (Miniatur Circuit Breaker) Menggunakan MCB 1 fasa 220V sebagai sumber tegangan dan MCB 3 fasa 380V sebagai sumber tegangan dalam praktikum.

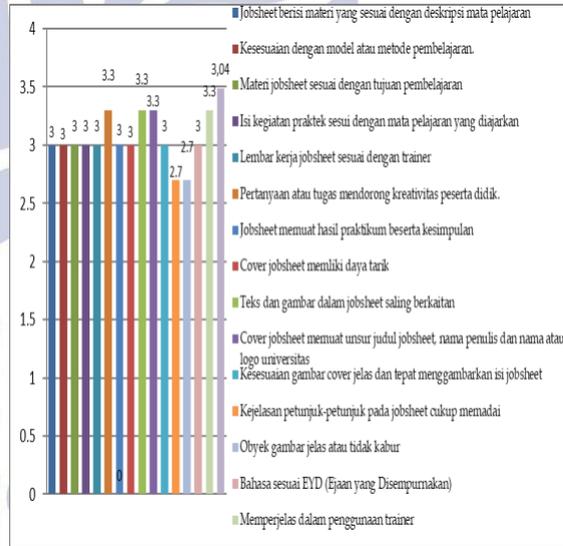
Kontaktor Terdiri dari 3 buah kontaktor yang digunakan sebagai pengunci rangkaian kendali dalam praktikum. TOR (Thermal Overload Relay) Terdiri dari 2 buah TOR yang digunakan sebagai pengaman otomatis terhadap beban lebih sumber tegangan 3 fasa. Emergency Switch Terdiri dari 1 buah emergency switch yang digunakan sebagai pengaman dalam keadaan darurat pada saat praktikum. *Jobsheet* Lembar kerja (*jobsheet*) yang dikembangkan merupakan panduan bagi peserta didik untuk melakukan praktikum rangkaian pengendali elektromagnetik, dimana *jobsheet* tersebut berisi langkah-langkah percobaan atau praktikum menggunakan *trainer* pengendali elektromagnetik induksi 3 fasa dengan tambahan komponen *relay* berbasis *Arduino Uno*. Dalam *jobsheet* yang dikembangkan ini terdiri dari 3 percobaan. Lebih jelas terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gambar Tampilan Sampul *Jobsheet*

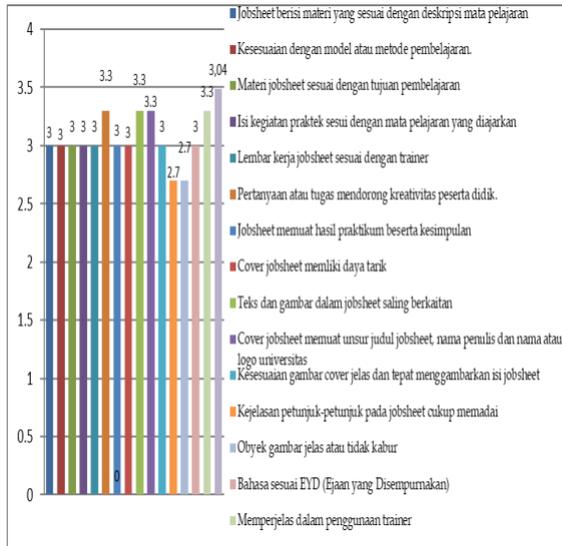
**Validitas Produk**

Validasi produk dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan dari media yang dikembangkan. Validasi produk pada penelitian kali ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan dari *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan oleh peneliti. Validasi produk dalam penelitian kali ini diperoleh dari penilaian 3 *validator* ahli yang telah ditentukan dimana 2 (dua) *validator* dari Jurusan Teknik Elektro dan 1 (satu) dari SMKN 2 Surabaya. Grafik hasil rating validasi media pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Grafik Hasil Validasi *Trainer*

Berdasarkan hasil validasi *trainer* pada Gambar 5, diperoleh informasi penilaian dari ketiga *validator* bahwa *trainer* memiliki rerata total sebesar 3,11 dengan kriteria sangat valid.



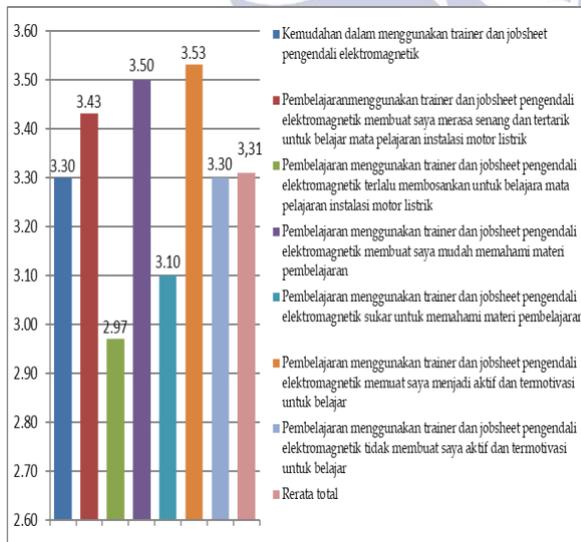
Gambar 6. Grafik Hasil Validasi Jobsheet

### Kepraktisan Produk

Kepraktisan *trainer* dan *jobsheet* diukur berdasarkan tingkat respon peserta didik. Angket respon peserta didik diberikan kepada peserta didik setelah kegiatan pembelajaran selesai. Angket respon peserta didik berisi pernyataan-pernyataan.

Pernyataan pada angket respon peserta didik dijawab dengan pilihan jawaban sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Adapun data hasil respon peserta didik adalah sebagai berikut.

Hasil kepraktisan media pembelajaran *trainer* dan *jobsheet* diukur dari angket respon siswa. Grafik hasil perhitungan angket respon siswa kelas XII Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Surabaya ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hasil Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil respon peserta didik pada Gambar 7, diperoleh informasi respon peserta didik terhadap *trainer* dan *jobsheet* memiliki rerata total sebesar 3,31 dengan kriteria sangat praktis.

### Efektivitas Produk

#### Keefektifan *trainer* dan *jobsheet*

Hasil belajar pada ranah pengetahuan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran yang diukur menggunakan instrumen LP pengetahuan menunjukkan bahwa seluruh peserta didik kelas XII TITL2 di SMKN 2 Surabaya tuntas dalam hasil belajar pada ranah pengetahuan. Hasil belajar pada ranah pengetahuan diukur menggunakan instrumen LP pengetahuan berbentuk pilihan ganda *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan hasil uji *paired sample t-test* diperoleh hasil signifikansi kurang dari 0,05 yaitu 0,00. Berdasarkan data pengujian uji *paired sample t-test* tersebut diketahui signifikansi ( $\text{sig.} < 0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan pencapaian hasil belajar pengetahuan peserta didik sebelum dan sesudah diberikan *trainer* dan *jobsheet*.

Hasil belajar pada ranah keterampilan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran yang diukur menggunakan instrumen LP keterampilan menunjukkan bahwa seluruh peserta didik kelas XII TITL2 di SMKN 2 Surabaya tuntas dalam hasil belajar pada ranah keterampilan.

Berdasarkan hasil validasi, kepraktisan, dan keefektifan *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan, maka *trainer* dan *jobsheet* dapat dinyatakan sangat layak digunakan. Dengan menerapkan *trainer* dan *jobsheet* pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa di SMKN 2 Surabaya dapat membuat peserta didik tertarik untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar, peserta didik termotivasi dengan media pembelajaran yang diterapkan dan pembelajaran menjadi lebih baik dan menarik, serta dapat dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

### Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan memiliki kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan. Ini sesuai dengan Nieveen (2010) bahwa penelitian pengembangan setidaknya-tidaknya memiliki tiga aspek, yaitu valid, efektif, dan praktis. Di samping itu perangkat yang dikembangkan menunjukkan bahwa proses pembelajaran menjadi berjalan lancar dan efektif dalam mentransmisikan pengetahuan, (2) bahan ajar sebagai sarana yang bermanfaat untuk memotivasi peserta didik, dan (3) membangkitkan minat peserta didik serta memperkenalkan teknologi yang digunakan di dunia kerja. Hal ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang dikembangkan oleh Affandi, 2016; dan Fajarot Atan Nur, 2017.

Adapun pembahasan hasil penelitian pengembangan *trainer* dan *jobsheet* adalah sebagai berikut.

Kevalidan *trainer* dan *jobsheet* dapat diamati dari hasil validasi *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan yang dinilai atau divalidasi oleh tiga *validator*. Tujuan dari validasi ini adalah untuk menilai kevalidan *trainer* dan *jobsheet* yang dilakukan sebelum di uji coba empiris di sekolah. Hasil dari validasi *trainer* dan *jobsheet* yang telah dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3 Hasil Validasi

No	Perangkat	Hasil Validasi	Kriteria Penilaian
1	<i>Trainer</i>	3,11	Sangat valid
2	<i>Jobsheet</i>	3,04	Sangat valid
Rerata total		3,07	Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi *trainer* dan *jobsheet* menunjukkan bahwa *trainer* dan *jobsheet* mendapatkan rerata total sebesar 3,07. Sehingga kevalidan *trainer* dan *jobsheet* memiliki kriteria sangat valid.

Kepraktisan *trainer* dan *jobsheet* diamati dari hasil angket respon peserta didik. Respon peserta didik diperoleh melalui instrumen lembar angket respon peserta didik. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik menunjukkan bahwa respon peserta didik mendapatkan rerata total sebesar 3,31. Sehingga respon peserta didik terhadap *trainer* dan *jobsheet* memiliki kriteria sangat praktis. Keefektifan *trainer* dan *jobsheet* dapat diamati dari hasil belajar pada ranah pengetahuan dan keterampilan setelah mengikuti pembelajaran yang dijelaskan sebagai berikut.

Hasil belajar pada ranah pengetahuan digunakan untuk mengetahui pengetahuan peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Hasil belajar pada ranah pengetahuan diukur menggunakan instrumen LP pengetahuan berbentuk pilihan ganda *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan hasil uji *paired sample t-test* diperoleh hasil signifikansi kurang dari 0,05 yaitu 0,00. Berdasarkan data pengujian uji *paired sample t-test* tersebut diketahui signifikansi ( $\text{sig.}$ ) < 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan pencapaian hasil belajar pengetahuan peserta didik sebelum dan sesudah diberikan *trainer* dan *jobsheet*.

Hasil belajar pada ranah keterampilan digunakan untuk mengetahui keterampilan peserta didik dalam melaksanakan praktikum yang diukur menggunakan instrumen LP keterampilan. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan hasil uji *one sample t-test* didapatkan hasil signifikansi kurang dari 0,05 yaitu 0,00. Berdasarkan data pengujian uji *one sample t-test* tersebut diketahui signifikansi ( $\text{sig.}$ ) < 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa nilai hasil belajar pada ranah keterampilan di atas KKM (75). Pada metode penelitian dan pengembangan (R & D) terdapat tahapan revisi produk atau revisi desain yang dilakukan

setelah setelah produk divalidasi oleh validator. Penilaian serta saran yang diberikan validator terhadap *trainer* dan *jobsheet* akan dijadikan masukan untuk merevisi produk yang dikembangkan.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terhadap pengembangan *trainer* dan *jobsheet* dapat diperoleh simpulan sebagai berikut. Kevalidan *trainer* dan *jobsheet* Hasil validasi *trainer* dan *jobsheet* mendapatkan nilai dari *validator* dengan rerata total sebesar 3,07 dengan kriteria sangat valid. Kepraktisan *trainer* dan *jobsheet* Respon peserta didik terhadap materi ajar *Online* mendapatkan rerata total sebesar 3,31. Sehingga respon peserta didik terhadap materi ajar *Online* memiliki kriteria sangat praktis. Keefektifan *trainer* dan *jobsheet* Hasil belajar pada ranah pengetahuan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran yang diukur menggunakan instrumen LP pengetahuan menunjukkan bahwa seluruh peserta didik kelas XII TITL2 di SMKN 2 Surabaya tuntas dalam hasil belajar pada ranah pengetahuan. Hasil belajar pada ranah keterampilan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran yang diukur menggunakan instrumen LP keterampilan menunjukkan bahwa seluruh peserta didik kelas XII TITL2 di SMKN 2 Surabaya tuntas dalam hasil belajar pada ranah keterampilan. Berdasarkan hasil validasi kepraktisan dan keefektifan *trainer* dan *jobsheet* dapat dinyatakan sangat layak digunakan. Dengan menerapkan *trainer* dan *jobsheet* pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa di SMKN 2 Surabaya dapat membuat peserta didik tertarik untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar, peserta didik termotivasi dengan media pembelajaran yang diterapkan dan pembelajaran menjadi lebih baik dan menarik, serta dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki saran terkait dengan pengembangan *trainer* dan *jobsheet* sebagai berikut. *Trainer* dan *jobsheet* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dapat diaplikasikan di SMKN 2 Surabaya dan sekolah karena *trainer* dan *jobsheet* praktis dan mudah digunakan. Guru seharusnya perlu membiasakan pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik sehingga peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik seharusnya dapat belajar lebih mandiri dengan memanfaatkan *trainer* karena praktis dan mudah digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aduino, 2017. Arduino Mega 2560. Diakses melalui <https://www.arduino.cc/en/Guide/Arduinomega2560>. Tanggal. 18 Agustus 2019.
- Affandi. 2016. *Pengembangan media trainer pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa pada mata pelajaran instalasi motor listrik*. Bandung: Alfabeta.
- Arsyad. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dediknas. 2003. Undang-undang RI No.20 Tahun 2003, tentang system pendidikan nasional.
- Fajarot Atan Nur. 2017. *Pengembangan trainer pengendali elektromagnetik motor induksi 3 fasa sebagai media pembelajaran pada pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 2 Surabaya*.
- Nieveen. 2010. *An introduction to Educational design Research. Proceedings of the seminar conducted at the east China Normal University. Shanghai (PR China)*. November 23-26, 2007.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Unesa. 2010. *Pedoman penulisan artikel jurnal Surabaya: Lembaga Penelitian Univesitas Negeri Surabaya*.

