

PENGEMBANGAN *TRAINER* LENGAN ROBOT 5 DOF OTOMATIS BERBASIS CM530 SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI SMKN 1 SIDOARJO

Johan Efendi Firdaus¹⁾, Muhammad Syariffuddin Zuhrie²⁾

^{1, 2,3)} Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: johan.17050514056@mhs.unesa.ac.id¹⁾, zuhrie@unesa.ac.id²⁾

ABSTRAK

Validitas merupakan suatu tolak ukur produk yang dikembangkan dari beberapa aspek. Tujuan dari penelitian ini supaya memperoleh kelayakan dari media pembelajaran trainer lengan robot 5 DOF otomatis berbasis CM530 meliputi ranah keefektifan, kepraktisan, dan validitas pembelajaran yang di lakukan pada SMKN 1 Sidoarjo. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode One-Shot Case Study. Pengujian jobsheet dan trainer dilakukan pada anak didik di kelas XI TAV2 SMKN 1 Sidoarjo Dengan peserta sebanyak 9 anak didik. Dalam penelitian ini menggunakan instrumen lembar validasi jobsheet, validasi trainer, angket kepraktisan jobsheet, angket kepraktisan trainer, dan lembar penilaian anak didik. Hasil dari penelitian ini adalah kevalidan pada jobsheet sebesar 92,27% dan pada trainer sebesar 92,7%. Hasil dari keefektifan jobsheet dan trainer dapat dikatakan efektif, jika mendapatkan hasil belajar siswa pada rana psikomotor bernilai rerata 79,44, pada ranah kognitif bernilai rerata 85, serta nilai akhir bernilai rerata 82,22, nilai pada t_{hitung} sebesar 5,64 dan df bernilai 8 sehingga memperoleh signifikansi ,000 Sedangkan, persentase respon siswa atas kepraktisan menunjukkan hasil 90,92%. Dari hasil penelitian, maka hasil dari penelitian ini adalah jobsheet dan trainer yang layak meliputi kepraktisan, keefektifan, dan validitas pada pembelajaran di SMKN 1 Sidoarjo

Kata Kunci: Trainer, Lengan robot, CM530

ABSTRACT

Validity is a measure of a product developed from several aspects. The purpose of this study was to obtain the feasibility of learning media for automatic 5 DOF robot arm trainer based on CM530 covering the aspects of effectiveness, practicality, and validity of learning carried out at SMKN 1 Sidoarjo. The method in this study uses the One-Shot Case Study method. Jobsheet and trainer testing was carried out on students in class XI TAV2 SMKN 1 Sidoarjo with 9 students. In this study, using a jobsheet validation sheet instrument, trainer validation, jobsheet practicality questionnaire, trainer practicality questionnaire, and student assessment sheets. The results of this study were the validity of the jobsheet for 92.27% and for the trainer at 92.7%. The results of the effectiveness of the jobsheets and trainers can be said to be effective, if you get student learning outcomes in the psychomotor shutter, the average value is 79.44, the cognitive realm has a mean score of 85, and the final score is 82.22, the t_{count} value is 5.64 and df is worth 8 so that it gets a significance of, 000 Meanwhile, the percentage of student responses to practicality shows the results of 90.92%. From the research results, the results of this study are a proper jobsheet and trainer covering practicality, effectiveness, and validity of learning at SMKN 1 Sidoarjo. Keywords: Trainer, Robot arm, CM530.

Keywords: Trainer, Robot Arm, CM530.

I. PENDAHULUAN

Saat ini pengetahuan teknologi pada bidang robotika mengalami perkembangan yang pesat dan juga mengalami perluasan pada ranah kajiannya. Tidak hanya sebagai alat industri, tetapi dalam pendidikan robotika juga menjadi hal yang menarik untuk dipelajari. Fungsi serta kecanggihan unik pada bidang robotika sangatlah menarik untuk dikaji dan diajarkan pada rana pembelajaran. Terbukti melalui perkembangan pembelajaran robotika pada sekolah menengah dan perguruan tinggi. Program studi yang sudah ada berkaitan dengan teknologi robot, misalnya teknik mesin dan teknik elektro. Sementara itu, terdapat pula Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah lembaga pendidikan yang mengarahkan dan membidangi anak didik dalam menghadapi perkembangan teknologi yang terus berkembang sehingga menghasilkan lulusan yang mampu menghadapi dunia kerja dan kompeten secara psikomotorik, kognitif, dan afektif. Teknologi terbaru harus dikenalkan pada pembelajaran di SMK supaya anak didik mampu berkembang di Zaman moderen saat ini. Pembelajaran akan menjadi pengaruh terhadap hasil belajar anak didik. Faktor pendukung kualitas pembelajaran anak didik ditentukan dengan ketersediaan dan fasilitas media pendukung proses pengajaran. Pengajaran pada SMK mengarah supaya anak didik mendapat pengetahuan nilai-nilai sikap dan keterampilan, sehingga memiliki lulusan yang berkualitas dan memiliki keterampilan dalam persaingan dunia kerja. Dalam hal ini, maka perlu didukung dengan pengajaran yang benar, baik, dan fasilitas yang memadai sesuai indikator capaiannya. Jika dibandingkan dengan SMA (Sekolah Menengah Atas) yang lebih sedikit praktik dan memiliki banyak mempelajari teori. Berbanding terbalik dengan

SMK, lebih banyak melakukan praktik dari pada pengajaran teori, pembelajaran tersebut bersifat memberikan dan melatih wawasan kepada anak didiknya.

Media pembelajaran adalah alat pendukung pembelajaran yang berfungsi untuk menyampaikan materi oleh guru kepada anak didik agar lebih mudah untuk memahami pembelajaran. Menurut Sanjaya (2008:204) menjabarkan bahwa media pembelajaran adalah seluruh bahan dan alat penunjang proses mengajar yang dapat digunakan untuk tujuan pendidikan. Dikutip (Azhar Arsyad, 2011:15) menjelaskan bahwa pemakaian media 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 siswa.

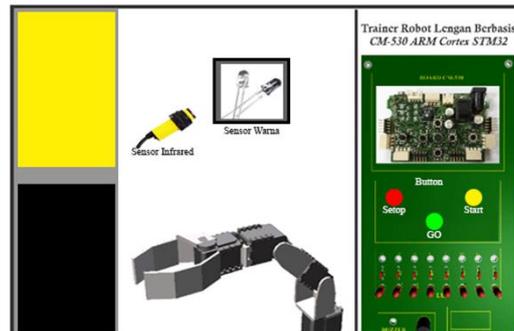
Pada saat pengajaran terdapat dua unsur yang tidak dapat ditinggalkan yakni media pembelajaran dan metode mengajar (Arsyad, 2013:21), Dalam metode pembelajaran dapat disajikan dengan menggunakan alat peraga pembelajaran yang disebut media pembelajaran. Peneliti melakukan survey awal, sekaligus wawancara kepada guru mata pelajaran Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler pada SMKN 1 Sidoarjo. Hasilnya menunjukkan bahwa media pembelajaran terutama *trainer* berupa alat praktik pada Jurusan Teknik Audio Video SMKN 1 Sidoarjo sangat dibutuhkan. Mengacu akan kebutuhan tersebut, maka kehadiran *trainer* lengan robot 5 DOF ini diharapkan dapat mempermudah guru dalam proses mengembangkan motivasi belajar dan keterampilan siswa kelas XI Teknik Audio Video pada mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.

Penelitian sebelumnya dilakukan (Husain, Maulana, 2018:1) yang berjudul Pengembangan *Trainer* Lengan robot 6 *Degree Of Freedom* Berbasis CM530 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Robotik di SMK Negeri 2 Bojonegoro, Bisa dikatakan efektif dan valid sebagai media ajar pada mata pelajaran perencanaan sistem robotik pada SMK Negeri 2 Bojonegoro. Hasil dari uraian dan penelitian penelitian tersebut memiliki tingkat efektif dan kevalidan pada SMKN 2 Bojonegoro. Maka akan dilakukan pengembangan dengan disusunnya skripsi yang berjudul “Pengembangan *Trainer* Lengan Robot 5 DOF(*Degree Of Freedom*) Otomatis Berbasis CM530 sebagai Bahan Ajar Siswa pada mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler di SMKN 1 Sidoarjo”.

Rumusan masalah dalam penelitian mengacu pada tiga kriteria : (1) Kevalidan pada media *jobsheet* dan *trainer*; (2) Kepraktisan pada media *jobsheet* dan *trainer*; dan juga (3) Keefektifan pada media *jobsheet* dan *trainer* lengan robot berbasis CM530 sebagai bahan ajar pada mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler di SMKN 1 Sidoarjo.

Penelitian ini bertujuan supaya mampu membuat *trainer* lengan robot 5 DOF otomatis berbasis CM530 agar bisa digunakan sebagai media ajar pada mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler di SMKN 1 Sidoarjo. Kriteria yang peneliti tetapkan adalah: (1) Kevalidan pada media *jobsheet* dan *trainer*; (2) Kepraktisan pada media *jobsheet* dan *trainer*; (3) Keefektifan pada media *jobsheet* dan *trainer* terhadap anak didik dengan kompetensi kognitif dan psikomotor pada pembelajaran di kelas Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.

Penjelasan singkat mengenai *trainer* lengan robot berbasis CM530 otomatis: *Trainer* lengan robot mempunyai 5 derajat kebebasan (*5 Degree Of Freedom*), Setiap gerakan lengan robot tersebut memiliki beberapa fungsi masing-masing. *Trainer* lengan robot, menggunakan penggerak motor servo AX-12 dengan daya angkat sesuaikan kapasitasnya untuk mengangkat beban dan menggerakkan lengan. Pengontrolan servo menggunakan mikrokontroler CM530, suatu produk dikeluarkan oleh Robotis yang kompatibel dengan servo seri AX. Kontroler ini dirancang agar *user* supaya mempermudah dalam memonitoring dan mengontrol setiap kondisi motor servo menggunakan aplikasi bawaan Robotis. Mengkombinasikan antar kontroler CM530 dan motor servo tipe AX, *user* dapat melihat suhu, derajat dan besar arus pada servo yang sedang tersambung dengan aplikasi Robotis. Kontroler Robotis berfungsi sebagai otak perintah yang memutuskan dan mengolah gerakan pada lengan robot sesuai dengan perintah atau pembacaan sensor tambahan yang kompatibel terhadap modul CM530. *Chip set* mampu melakukan pengolahan data dan memiliki pengolahan data yang cepat.



Gambar 1. Desain *trainer* robot lengan cm530

Menggunakan 5 DOF berbasis CM530, *trainer* ini dilengkapi dengan beberapa sensor warna dan sensor inframerah supaya kegiatan praktikum lebih variatif. Dapat diperhatikan Gambar 1. *Trainer* Lengan robot dilengkapi dengan sensor photo dioda memiliki fungsi pembeda warna benda, sensor inframerah, LED dan buzzer memiliki fungsi untuk indikator, button sebagai *input* robot. *Trainer* lengan robot CM530 memiliki *jobsheet* interaktif, sebagai berikut:

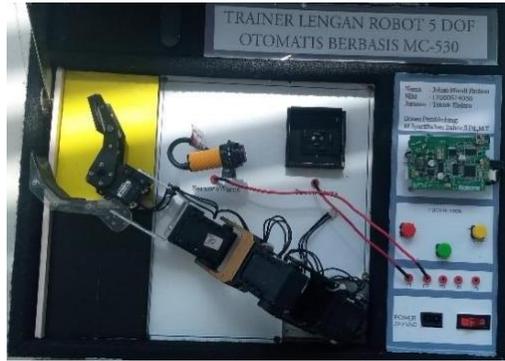
- Mengaplikasikan sensor inframerah dan sensor warna.
- Mengaplikasikan penggerak (aktuator) lengan robot.
- Lengan robot mampu mengambil barang berdasarkan hasil input sensor infrared sebagai pendeteksi barang dan sensor warna untuk membedakan warna benda

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Metode R&D (*Research and Development*). Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan mengembangkan produk media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan layak digunakan. Sugiyono (2011:8) mengemukakan bahwa “Penelitian *research and development* adalah metode tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut”. Desain pada penelitian lengan robot memakai *pre- eksperimental design* dan menggunakan *One-Shot Case Study*. Dalam penelitian memiliki tujuan untuk mengetahui meningkatnya kompetensi anak didik pada ranah kognitif, desain one group pretest-posttest design dilaksanakan 3 kali posttest dan 3 kali perlakuan.. Instrumen penelitian yang digunakan ini meliputi beberapa tahap yaitu: (1) Lembar validasi *jobsheet* dan *trainer*. (2) Lembar respon siswa. (3) Lembar penilaian siswa. Setelah tahap menguji coba produk maka akan menghasilkan sebuah data. Data yang didapat setelah itu di analisis untuk mengetahui hasil penelitian. Kevalidan *trainer* lengan robot 5 DOF otomatis berbasis CM530 beserta lembar kerja *Jobsheet*, data didapatkan dari hasil pengujian lembar validasi yang dinilai oleh para ahli. Untuk kompetensi pengetahuan anak didik, data didapatkan dari hasil tes tertulis dan keterampilan, Untuk responden anak didik, didapatkan berupa lembar angket responden anak didik

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah *jobsheet* dan *trainer* lengan robot 5 DOF otomatis berbasis CM530. Penelitian ini merupakan sebuah pengembangan *trainer* lengan robot dengan menjadikan *jobsheet* dan *trainer* sebagai media pengujian. Dibawa ini adalah *trainer* lengan robot berikut disajikan pada Gambar 1 berikut



Gambar 1. *Trainer* robot 5 DOF berbasis MC530

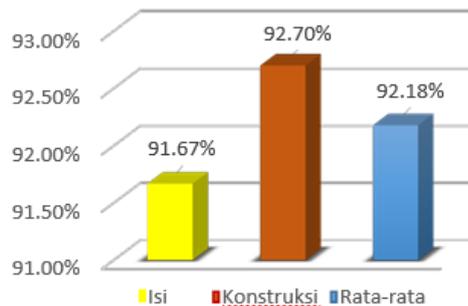
Penelitian ini juga menghasilkan media pembelajaran *jobsheet* sebagai pelengkap *trainer* robot 5 DOF dengan desain *cover jobsheet* di sajikan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Desain *cover jobsheet*

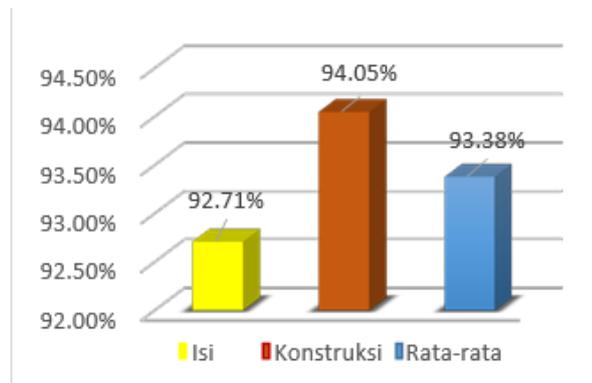
Validasi *Jobsheet* dan *trainer*

Pengambilan validasi *jobsheet* dan *trainer* didapatkan dari tiga orang validator terdiri dari dua dosen Teknik Elektro, UNESA sebagai validasi para ahli dan dari perwakilan Guru dari SMKN 1 Sidoarjo sebagai validasi praktisi. validasi *trainer* mengetahui hasil dari aspek konstruksi diperoleh nilai sebesar 92.7%, Sedangkan pada aspek penilaian isi memperoleh nilai persentase 91.67%. Seperti diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik hasil validasi *trainer*

Jika aspek-aspek penilaian validator dihitung rerata skornya dengan rating validasi *trainer* bernilai 92.18% sehingga dapat dikatakan bahwa lengan robot 5 DOF otomatis berbasis CM530 sangat valid. Kevalidasi *jobsheet* bisa dilihat dari aspek konstruksi diperoleh nilai sebesar 94,05%, Sedangkan dari aspek penilaian isi memperoleh nilai persentase 92.71%. Grafik Hasil diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil Validasi *Jobsheet*

Jika aspek-aspek penilaian validator dihitung rerata skornya dengan rating kevalidan validasi *jobsheet* bernilai 93,36% sehingga dapat disimpulkan bahwa *Jobsheet* lengan robot 5 DOF otomatis berbasis CM530 dikatakan Sangat Valid. Penelitian ini menghasilkan kepraktisan *trainer* dan kelayakan *trainer* dilihat dari respon anak didik terhadap *jobsheet* bernilai 91,11% dan respon siswa terhadap *trainer* bernilai 90,73%. Didapatkan rata-rata persentase respon anak didik adalah bernilai 90,92%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan penelitian media pembelajaran *jobsheet* dan *trainer* diperoleh kesimpulan sebagai: (1) Kevalidan yang dapat diketahui dari hasil validitas para validator diperoleh rata-rata hasil rating kevali dan *jobsheet* bernilai 93,36% yang berarti *jobsheet* sangat valid sebagai menjadi media pembelajaran. . Untuk rata-rata hasil rating kevalidan *trainer* bernilai 92.18% yang berarti *trainer* lengan robot 5 DOF otomatis berbasis CM530 sangat valid sebagai menjadi media pembelajaran (2) Efektifitas pada media pembelajaran ini dapat ditinjau dari perolehan hasil akhir belajar anak didik yang telah melampaui KKM, Rata-rata hasil akhir anak didik bernilai 82,22. Sehingga mendapatkan nilai sig .000 < 0,05 maka terdapat pengaruh pembelajaran terhadap hasil akhir, Dengan t hitung 5,64 > t tabel 2,365, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa H1 diterima yang berarti terdapat pengaruh. Maka, *trainer* lengan robot 5 DOF otomatis berbasis CM530 efektif sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor Dan Mikrokontroler di SMKN 1 Sidoarjo. (3) Kepraktisan *jobsheet* dan *trainer* dapat diketahui dari analisis respon anak didik. Hasil analisis dari angket responden anak didik didapatkan hasil rata-rata bernilai 90,92%. Dapat di tarik kesimpulan *trainer* lengan robot sangat praktis untuk dipergunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler di SMKN 1 Sidoarjo.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*, Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [2] Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*, Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [3] Cempaka, Fachrunia. 2016. Rancang Bangun Lengan Robot Sebagai Alat Pemindah Barang Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Fotodiode. Pontianak. Jurnal Coding.
- [4] Hamalik, Oemar. 2013. Kurikulum dan pembelajaran. Jakarta: Bumi Aksara.
- [5] Husain, M. Maulana . 2018. Pengembangan Trainer Lengan robot 6 DOF Berbasis CM530 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Perekayasa Sistem Robotik di SMK Negeri 2 Bojonegoro. (Tidak diterbitkan). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- [6] Riduwan. 2015. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- [7] Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana Perdana Media Group.

- [8] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan* (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D). Bandung: Alfabeta.
- [9] Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.