

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *TRAINER CONVEYOR SORTIR* WARNA *KALSIBOARD* BERBASIS ARDUINO UNO PADA MATA DIKLAT PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KELAS XI TEI SMKN 1 JETIS MOJOKERTO

Maulana Alfian Miadinar

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
maulanaalfan1995@gmail.com

Bambang Suprianto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
bambangsuprianto@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *Trainer Conveyor Sortir* warna *Kalsiboard* berbasis Arduino yang layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem kontrol di SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto. Kelayakan penelitian ini dilihat dari tingkat validitas *Trainer Conveyor Sortir* warna *Kalsiboard* berbasis Arduino, kepraktisan ditinjau dari respon siswa terhadap *Trainer Conveyor Sortir* warna *Kalsiboard* berbasis Arduino beserta Jobsheet, dan keefektifan ditinjau dari hasil belajar siswa dalam menggunakan *Trainer Conveyor Sortir* warna *Kalsiboard* berbasis Arduino beserta jobsheet.

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D), sedangkan desain uji coba produk menggunakan *One-Shot Case Study*. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto dengan menggunakan subjek penelitian siswa kelas XI TEI 1 yang berjumlah 33 siswa.

Penilaian validitas terhadap instrumen penelitian dan media pembelajaran oleh para ahli memperoleh hasil presentase penilaian sebagai berikut: Validitas media *trainer* sebesar 92% (sangat valid) dan *jobsheet* sebesar 89% (sangat valid).

Hasil respon siswa menunjukkan penilaian terhadap penggunaan media *trainer* memperoleh presentase respon sebesar 83% (sangat baik). Siswa menunjukkan respon positif terhadap penggunaan media *trainer* dan *jobsheet* dalam kegiatan pembelajaran.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Trainer*, Conveyor Sortir warna Kalsiboard berbasis Arduino.

Abstract

This study aims to produce Color Sorting Conveyor Trainer Kalsiboard based on Arduino which is feasible to be used as a learning media on engineering control system subjects at SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto. The feasibility of this research can be seen from the validity level of the Arduino-based Kalsiboard Color Conveyor Trainer, practicality in terms of student responses to the Color Sorting Kalsiboard-based Arduino Conveyor Trainer and Jobsheet, and effectiveness in terms of student learning outcomes using the Arduino-based Kalsiboard color matching Conveyor and jobsheet.

The research design used is research and development (R & D), while the product trial design uses the One-Shot Case Study. This research was conducted at SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto by using research subjects of class XI TEI 1 students totaling 33 students

Evaluation of the validity of the research instruments and learning media by the experts obtained the results of the percentage assessment as follows: The validity of the media *trainer* was 92% (very valid) and the *jobsheet* was 89% (very valid).

The results of student responses showed an assessment of the use of media *trainers* obtained a response percentage of 83% (very good). Students show a positive response to the use of media *trainers* and *jobsheets* in learning activities.

Keywords: Learning Media, *Trainer*, Conveyor Sort the color Kalsiboardbased of Arduino.

PENDAHULUAN

Memasuki abad ke 21, sistem pendidikan nasional menghadapi tantangan yang sangat kompleks dalam menyiapkan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang mampu bersaing di era global. Upaya yang tepat untuk menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan satu-satunya wadah yang dapat dipandang dan berfungsi sebagai alat untuk membangun SDM yang bermutu tinggi adalah pendidikan.

Sarana dan prasarana dalam proses belajar yang baik diperlukan dalam membangun pendidikan keterampilan yang berkualitas. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan dalam pasal 45 ayat (1) menyebutkan, setiap satuan pendidikan formal maupun non formal menyediakan sarana dan prasarana yang memenuhi keperluan pendidikan sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan potensi fisik, kecerdasan intelektual, social dan emosional dan kewajiban peserta didik. Pendidikan pada SMK lebih

ditekankan pada pendidikan keterampilan *hard skill*, dimana pendidikan keterampilan ini menuntut adanya ketuntasan dalam praktek yang dapat diukur pada tes kinerja. Dalam hal ini ketersediaan sarana dan prasarana untuk menunjang praktek sangat dibutuhkan.

Menurut peraturan menteri pendidikan nasional republik Indonesia nomor 19 tahun 2005 tentang standart nasional pendidikan dalam pasal 42 tentang sarana dan prasarana menyatakan bahwa setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan. Setiap satuan pendidikan wajib memiliki prasarana yang meliputi lahan, ruang kelas, ruang pemimpin satuan pendidikan, ruang pendidik, ruang tata usaha, ruang perpustakaan, ruang laboratorium, ruang bengkel kerja, ruang unit produksi, ruang kantin, instalasi daya dan jasa, tempat berolahraga, tempat beribadah, tempat bermain, tempat berekreasi, dan ruang/tempat lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan.

Proses pembelajaran yang efektif, menyenangkan, menarik, dan bermakna bagi siswa dipengaruhi oleh berbagai unsur antara lain guru yang memahami secara utuh hakekat, sifat, dan karakteristik siswa, metode pembelajaran yang berpusat pada kegiatan siswa, sarana belajar yang memadai, tersedianya berbagai sumber belajar dan media yang menarik yang mampu mendorong siswa untuk belajar, dan lain-lain. Secara khusus, tersedianya berbagai sumber belajar akan mendukung terhadap penciptaan kondisi belajar siswa yang menarik dan menyenangkan. Salah satu sumber belajar tersebut adalah media pembelajaran (Riyana, 2012:3).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa dampak positif bagi kehidupan manusia. Salah satunya adalah mikrokontroller yang bernama Arduino UNO yang merupakan sebuah produk yang berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328. Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Board ini memiliki 14 digital input/output pin. *Software* yang digunakan untuk memasukan perintah ke dalam Arduino UNO adalah *software* Arduino IDE 1.6.7. Salah satunya merupakan program yang ada di industry.

Dari hasil observasi di SMKN 1 Jetis Mojokerto bahwa proses pembelajaran di kelas XI TEI cenderung menggunakan metode konvensional (pembelajaran yang dilakukan di sekolah masih berpusat kepada guru yang memaksimalkan pembelajaran asal sesuai dengan materi, alokasi waktu, dan fasilitas sekolah) dan juga berdasarkan wawancara dengan salah satu siswa program keahlian Perekayasaan Sistem Kontrol bahwa banyak yang mengeluh karena guru tidak memberikan materi berupa bahan ajar ataupun sejenisnya guru hanya menjelaskan didepan kelas. Begitu juga kendala yang dialami siswa lainnya adalah pembelajaran dikelas membosankan dan tidak menarik, sehingga siswa sulit menerima materi hal tersebut menandakan dalam proses pembelajaran tersebut yang berperan aktif adalah guru.

Selain itu SMKN 1 Jetis Mojokerto juga menggunakan Kurikulum 2013 pada proses pembelajaran di kelas (catatan peneliti, 2018).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang menarik dan memudahkan memahami materi. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah perangkat pembelajaran menggunakan tainer. Dengan demikian peneliti mengembangkan penelitian tentang "Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer Conveyor Sortir* Warna Kalsiboard Berbasis Arduino Uno Pada Mata Diklat Peekayasaan Sistem Kontrol Kelas XI TEI SMKN 1 Jetis Mojokerto".

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah *Triner* dan Lembar kerja (*Jobsheet*) yang layak digunakan dilihat dari (1) Kevalidan Media Pembelajaran *Trainer Conveyor Sortir* warna *Kalsiboard* Berbasis Arduino UNO dan lembar kerja (*jobsheet*) (2) Kepraktisan Media Pembelajaran *Trainer Conveyor Sortir* warna *Kalsiboard* Berbasis Arduino UNO dan lembar kerja (*jobsheet*) ditinjau dari respon peserta didik (3) Keefektifan Media Pembelajaran *Trainer Conveyor Sortir* warna *Kalsiboard* Berbasis Arduino UNO dan lembar kerja (*jobsheet*) ditinjau dari hasil belajar peserta didik

Depdiknas (2004:4) merumuskan bahwa "media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri pembelajar".

Gagne' dan Briggs (1975) (dalam Arsyad 2009:4) mengemukakan bahwa "secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran.

Munadi mengemukakan bahwa "segala sesuatu yang dapat menyampaikandan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif".

Berdasarkan definisi-definisi tersebut, tujuan pemanfaatan media dalam proses pembelajaran adalah untuk mengefektifkan dan mengefisienkan proses pembelajaran itu sendiri. Media pembelajaran menurut Riyana (2012:14) memiliki beberapa fungsi sebagai berikut: (a) Penggunaan media pembelajaran bukan merupakan fungsi tambahan, tetapi memakai fungsi tersendiri sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif. (b) Media pembelajaran merupakan bagian integral dari keseluruhan proses pembelajaran. Hal ini mengandung pengertian bahwa media pembelajaran sebagai salah satu komponen yang tidak berdiri sendiri tetapi saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam rangka menciptakan situasi belajar yang diharapkan. (c) Media pembelajaran dalam penggunaannya harus relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai dan isi pembelajaran itu sendiri. Fungsi ini mengandung makna bahwa penggunaan media dalam pembelajaran harus selalu melihat kepada kompetensi dan

bahan hajar. (d) Media pembelajaran bukan berfungsi sebagai alat hiburan, dengan demikian tidak diperkenankan menggunakannya hanya sekedar untuk permainan atau memancing perhatian siswa semata. (e) Media pembelajaran bisa berfungsi untuk mempercepat proses belajar. Fungsi ini mengandung arti bahwa dengan media pembelajaran siswa dapat menangkap tujuan dan bahan ajar lebih mudah dan lebihn cepat. (f) Media pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar. Pada pembelajaran akan tahan lama mengendap sehingga kualitas pembelajaran memiliki nilai yang tinggi. (g) Media pembelajaran meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk terfikir, oleh karena itu dapat mengurangi terjadinya penyakit verbalisme.

Media berfungsi untuk tujuan instruksi dimana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan siswa baik dalam benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi.(Arsyad, 2009:21).

Tampilan media *trainer* akan memperjelas ide, gagasan, maupun teori yang telah disampaikan, yang apabila tidak divisuskan maka mungkin akan cepat dilupakan. Hasan, S dalam Ihya'Ulumuddin (2015:46) mengemukakan bahwa:

“Trainer merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan. Trainer ditujukan untuk menunjang pembelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan/ konsep yang diperolehnya pada benda nyata.”

Menurut Anderson (1994:181), obyek yang sesungguhnya atau benda model yang mirip sekali dengan benda nyatanya, akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut keterampilan psikomotorik. Penggunaan media obyek dalam proses belajar secara kognitif untuk mengajarkan pengenalan kembali dan/ atau pembedaan akan rangsangan yang relevan, secara aefektif dapat mengembangkan sikap positif terhadap pekerjaan sejak awal latihan; sedangkan secara psikomotorik, memberikan latihan atau untuk menguji penampilan dalam menangani alat, perlengkapan dan materi pekerjaan. Tiga teknik latihan menggunakan media obyek (Anderson, 1994:183) yaitu: (1) Latihan simulasi, dalam latihan ini siswa bekerja dengan model tiruan dari alat, mesin atau bahan lain yang sebenarnya dalam lingkungan yang meniru situasi kerja nyata, (2) Latihan menggunakan alat, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan alat dan benda yang sebenarnya,tetapi tidak dalam lingkungan kerja yang nyata, (3) Latihan kerja, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan obyek-obyek kerja yang sebelumnya dalam lingkungan kerja yang nyata.

Arikunto (2013: 79) validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan kevalidan suatu instrumen. Validitas digunakan untuk mengukur

kevalidan. Validitas sangat berbeda dengan valid. Validitas yang dimaksud berarti benda validitas yang mengacu pada alat atau instrument untuk mengetahui data hasil tes pada media tersebut. Jika data dari sebuah instrumen valid, maka instrumen itu valid. Ada dua cara yang dapat dilakukan untuk menguji kevalidan sebuah instrumen yang dapat dicapai melalui penyusunan berdasarkan peraturan dan teori.

Menurut Anderson dalam Arikunto (2013: 80) sebuah tes bisa dikatakan valid jika tes itu mengukur apa yang akan diukur. Secara metodologis, validitas suatu tes dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu validitas isi, konstruk, kokuren, dan prediksi. (Nieveen, 1999) menyatakan kriteria kevalidan suatu produk dapat dilihat berdasarkan dua hal yaitu relevansi/validitas isi (*content validity*) dan konsistensi/validitas kontruksi (*construct validity*).

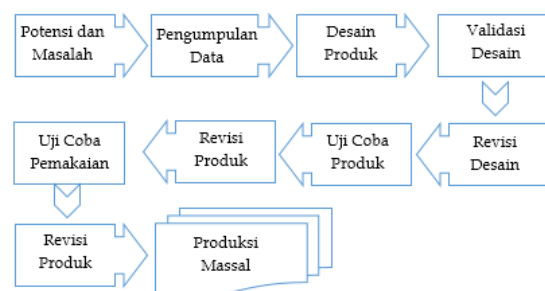
Kepraktisan trainer yang dikembangkan didasarkan pada peniaian keterlaksanaannya didalam kelas.Menurut Nieveen dalam Plomp dan Nieveen (2010:26) menyatakan *“the intervention is reastically usable in the settings for which is has been designed and developed”* kepraktisan dapat dipenuhi jika dalam kenyataanya suatu yang dikembangkan itu memang dapat diharapkan dalam pelaksanaan pembelajaran dan realitanya menunjukkan bahwa mudah untuk digunakan secara leluasa. Kepraktisan mempertimbangkan intervensi dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal.

Keefektifan trainer yang dikembangkan didasarkan pada perolehan hasil belajar siswa. Menurut Nieveen dalam Plomp dan Nieveen (2010:26) menyatakan *“A third characteristic of high quality interventions is that they result in the desired outcomes i.e. that intervention is effective”*.

METODE

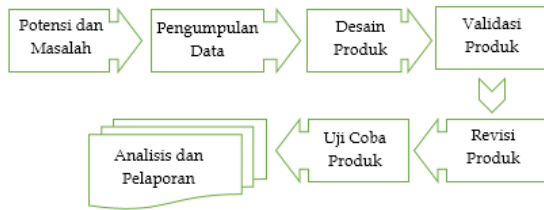
Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang mengembangkan perangkat pembelajaran perbaikan peralatan listrik menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Penelitian pengembangan ini me-ngacu pada model pengembangan oleh Sugiyono (2013: 297), *research and development* (R&D) adalah metode penelitian yang di gunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Peneliti menggunakan langkah-langkah penelitian metode *Research and Development* (R&D) yang akan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 langkah-langkah penelitian metode *Research and Development* (R&D)

Pada penelitian ini hanya menggunakan enam tahap dan hasil akhir pada tahap ketujuh berupa analisis dan pelaporan. Hal ini dikarenakan hasil penelitian tidak diproduksi secara massal dan diuji secara terbatas. Berikut ini merupakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang digunakan peneliti dalam penelitian.



Gambar 2 Langkah-langkah penelitian metode R&D yang digunakan peneliti

Dalam penelitian yang dilakukan pada kelas XI TEI di SMKN 1 Jetis Mojokerto dengan jumlah 33 siswa. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen One-Shot Case Study. Penelitian ini bertujuan mengetahui pencapaian kompetensi hasil belajar siswa setelah menggunakan perangkat yang dikembangkan. Desain ini mengadakan perlakuan satu kali yang diperkirakan sudah mempunyai pengaruh. Desain uji coba produk yang digunakan adalah sebagai berikut.



Gambar 3 Desain uji coba produk

Keterangan:

- X = Perlakuan yang diberikan menggunakan trainer
- O = Observasi hasil dalam penelitian ini adalah respon siswa

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk mendapatkan data dalam penelitian adalah observasi, tes hasil belajar, dan angket. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) lembar validasi yang diisi oleh validator, (2) lembar angket respon siswa yang diisi oleh siswa kelas XI TEI.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 3 cara yakni: (1) data hasil validasi yang diperoleh dari lembar validasi yang diperoleh dari para validator yang kompeten dibidangnya. Data yang sudah diperoleh kemudian ditarik kesimpulan dan disesuaikan dengan persentase penilaian validator, (2) data respon siswa yang diperoleh dari angket yang telah diisi oleh para siswa kelas XI TEI di SMKN 1 Jetis Mojokerto. Data yang sudah diperoleh dirubah dalam bentuk angka terlebih dahulu yang kemudian ditarik kesimpulan dan disesuaikan dengan persentase penilaian respon siswa, dan (3) Data hasil belajar akhir siswa diperoleh dari tes hasil belajar ranah kognitif dan ranah psikomotor, hasil dari tes hasil belajar siswa kedua ranah tersebut kemudian dianalisis

dan hasil rata-ratanya akan dibandingkan dengan nilai KKM yang telah ditetapkan oleh kelas XI TEI di SMKN 1 Jetis Mojokerto. Untuk teknik analisis data dilakukan dengan cara memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian skala empat. Berikut kriteria skala penilaian ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Kategori	Bobot Nilai	Persentasi (%)
Sangat Valid	4	82-100
Valid	3	63-81
Tidak Valid	2	44-62
Sangat Tidak Valid	1	25-43

Tabel 1. Bobot Penilaian Lembar Validasi

Skala penilaian diberikan kepada validator yang mengisi lembar validasi serta siswa mengisi lembar angket respon. Kemudian total jawaban ditentukan dengan mengalikan jumlah responden dengan bobot nilainya, dan menunjukkan semua hasilnya. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &\text{Jumlah skor SB untuk n validator} && n \times 4 \\
 &\text{Jumlah skor B untuk n validator} && n \times 3 \\
 &\text{Jumlah skor KB untuk n validator} && n \times 2 \\
 &\text{Jumlah skor TB untuk n validator} && n \times 1 \dots\dots(1)
 \end{aligned}$$

Skor validasi -----

Keterangan: n = jumlah validator

Sumber: Diadopsi dari Sugiyono, (2015: 95)

Setelah melakukan penjumlahan jawaban responden langkah selanjutnya adalah dengan menentukan hasil *rating* penilaian dengan rumus sebagai berikut:

$$HR = \frac{\sum \text{Jawaban validator}}{\sum \text{Nilai Tertinggi validator}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Sumber: Diadopsi dari Sugiyono, (2015: 95)

Hasil belajar siswa terdiri dari dua bagian yaitu nilai kognitif dan nilai psikomotor. Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis pada hasil belajar siswa adalah menggunakan uji 2 ranah yang diberikan oleh SMK, uji tersebut bertujuan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara rata-rata nilai hasil belajar siswa sesudah menggunakan Trainer dan sebelum menggunakan Trainer. pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil belajar siswa sesudah menggunakan Trainer dengan hasil belajar siswa sebelum menggunakan Trainer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan trainer pada penelitian ini berupa Trainer Conveyor Sortir Warna Kalsiboard Berbasis Arduino Uno dengan ukuran box panjang 70 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 14 cm. trainer ini di lengkapi dengan conveyor sortir yang digunakan untuk menyortir barang, 2 seven segment, LCD 16x2, push bottom 3, buzzer dan arduino uno.



Gambar 4 Tampilan Trainer

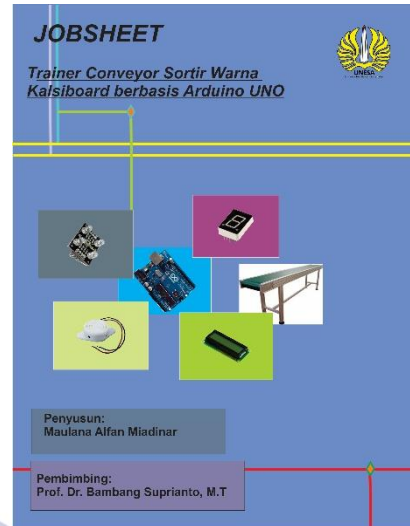


Gambar 5 Tampilan Box

Gambar 4 dan gambar 5 merupakan tampilan dan box dari *Trainer Conveyor Sortir Warna Kalsiboard Berbasis Arduino UNO* yang dikembangkan. Pada trainer tersebut terdiri dari rangkaian-rangkaian yang tersusun secara terpisah-pisah, hal ini bertujuan agar peserta didik mampu merangkai rangkaian sensor yang digunakan dalam kegiatan praktikum. dan untuk penggunaannya telah disediakan kabel jumper yang dapat digunakan peserta didik untuk menghubungkan satu rangkaian ke rangkaian yang lain.

Untuk *jobsheet* dibuat berdasarkan pada silabus pembelajaran yang telah ada dimana pada *jobsheet* ini penyusunannya mengacu kepada beberapa buku yang relevan.

Berikut ini merupakan tampilan halaman depan dari lembar kerja (*jobsheet*) yang digunakan pada kegiatan praktikum menggunakan *Trainer Conveyor Sortir Warna Kalsiboard Berbasis Arduino UNO*.



Gambar 6 Cover Jobsheet

Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer Conveyor Sortir Warna Kalsiboard Berbasis Arduino Uno* Pada Mata Diklat Pelekatasaan Sistem Kontrol Kelas XI TEI SMKN 1 Jetis Mojokerto ditujukan untuk meningkatkan kualitas kopetensi dalam pembelajaran yang dikhususkan pada hasil belajar pengetahuan dan keterampilan, maka dari itu perangkat pembelajaran yang digunakan haruslah layak untuk menjadi perantara dalam penyampai informasi dari pengajar ke peserta didik. Kelayakan pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan ditinjau berdasarkan tiga kriteria meliputi: (1) Validitas, (2) Efektifitas, dan (3) Kepraktisan.

Kevalidan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran, perangkat pembelajaran tersebut layak digunakan ditinjau dari segi kevalidan. Hasil penilaian diperoleh melalui lembar validasi yang diberikan kepada para ahli sebagai validator, sedangkan untuk kriteria penilaian diadaptasi dari Widoyoko (2013: 110) dengan menggunakan empat kategori yaitu dimulai dari tidak valid, kurang valid, valid, dan sangat valid. Analisis yang dilakukan oleh peneliti dapat dikategorikan sangat valid berdasarkan nilai akhir yang diperoleh yaitu untuk trainer sebesar 92,49% dan untuk lembar kerja(*jobsheet*) sebesar 89,57%, yang berarti dapat disimpulkan bahwa Trainer dan lembar kerja (*jobsheet*) yang dikembangkan oleh peneliti dikategorikan layak ditinjau dari segi validitas.

Keefektifan perangkat pembelajaran diukur melalui hasil pembelajaran yaitu dari pemberian soal tes untuk mengetahui tingkat pencapaian kompetensi atau hasil belajar siswa pada ranah pengetahuan dan tes kinerja untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi siswa dalam ranah keterampilan.

Untuk melihat ketercapaian kompetensi peserta didik dilakukan perbandingan antara nilai kompetensi peserta didik dengan nilai KKM yang diterapkan di SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto yaitu 75. Sehingga peserta didik akan di anggap tuntas apabila nilai kompetensi yang diperoleh peserta didik ≥ 75 .

Berdasarkan hasil rekapitulasi ketercapaian kompetensi peserta didik yang diukur menggunakan soal tes pengetahuan dan tes kinerja diperoleh rata-rata skor sebesar 83.33% dengan rincian kompetensi pengetahuan peserta didik sebesar 80.30% dan kompetensi keterampilan sebesar 86.36%.

Berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti memiliki kontribusi positif dalam membantu guru dalam kegiatan pembelajaran dan membantu siswa dalam belajar mandiri, sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan layak ditinjau dari aspek keefektifan.

Kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh dari angket respon siswa sebagai pengguna terhadap perangkat pembelajaran. Hasil respon siswa terhadap Perangkat Pembelajaran Perekrayasaan Sistem Kontrol ini direspon oleh responden yang terdiri dari 33 siswa dengan memperoleh hasil perhitungan sebesar 83,50%, maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran menggunakan Perangkat Pembelajaran Perekrayasaan Sistem Kontrol Menggunakan Trainer dan Lembar kerja (*jobsheet*) yang dikembangkan memberikan dampak dan kontribusi positif pada siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan angket respon siswa perangkat yang dikembangkan oleh peneliti memiliki kontribusi positif dalam membantu guru dalam kegiatan pembelajaran dan membantu siswa dalam belajar mandiri, sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan layak ditinjau dari aspek kepraktisan

PENUTUP

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian yang berjudul "Pengembangan *Trainer Conveyor Sortir* Warna *Kalsiboard* berbasis Arduino UNO pada Mata Pelajaran Perekrayasaan Sistem Kontrol Di SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto" ini ialah sebagai berikut (1) Ditinjau dari hasil rekapitulasi validasi yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa *Trainer Conveyor Sortir* Warna *Kalsiboard* berbasis Arduino UNO, lembar kerja (*Jobsheet*), hasil respon siswa dikategorikan sangat valid dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemrograman di SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto. (2) Pembelajaran menggunakan *Trainer Conveyor Sortir* Warna *Kalsiboard* berbasis Arduino UNO yang dilakukan pada mata pelajaran Teknik Perekrayasaan Sistem Kontrol efektif, ditinjau dari ketercapaian kompetensi peserta didik (ketuntasan belajar peserta didik) hal ini berdasarkan hasil rekapitulasi nilai kompetensi yang diperoleh peserta didik. Nilai yang diperoleh oleh peserta didik ialah 78 (Skala 100) untuk nilai terendah dan 92 (Skala 100) untuk nilai tertinggi. (3) Pembelajaran menggunakan *Trainer Conveyor Sortir* Warna *Kalsiboard* berbasis Arduino UNO yang dilakukan pada mata pelajaran Teknik Perekrayasaan

Sistem Kontrol dapat dikatakan praktis ditinjau dari respon siswa. Hal itu berdasarkan dari hasil rekapitulasi angket respon peserta didik terhadap seluruh pernyataan yang terdapat pada lembar respon siswa memperoleh nilai rata-rata sebesar 83.50%.

Saran

Setelah melakukan penelitian, peneliti dapat memberikan saran-saran atau masukan, antara lain. (1) Dalam penelitian ini masih ada kekurangan, terutama pada media *Trainer Conveyor Sortir* Warna *Kalsiboard* berbasis Arduino UNO yang masih dikembangkan lagi dengan penambahan rangkaian yang bervariasi dan tes poin/titik pengukuran guna pembelajaran yang lebih kompleks. (2) Diharapkan kedepannya *Trainer Conveyor Sortir* Warna *Kalsiboard* berbasis Arduino UNO ini dapat dikembangkan lebih baik lagi sehingga dapat menjadi media pembelajaran yang menunjang kegiatan belajar mengajar dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Sehingga kualitas siswa setelah kegiatan pembelajaran dapat meningkat dan optimal. (3) Untuk Dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan terutama pada bagian trainer, dan bahas pemrograman, dikarenakan keterbatasan biaya dan masih kurangnya pengetahuan peneliti mengenai bahasa pemrograman aduino, diharapkan kedepanya penelitian ini lebih dikembangkan lagi sehingga lebih berkualitas dan lebih menunjang kegiatan belajar mengajar yang lebih kreatif lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A. 1999. *Psikologi Sosial*. Jakarta :RinekaCipta
- Anderson, Ronald H. 1994. *Pemilihan dan pengembangan media untuk pembelajaran* (terjemahanyusufhadimiarso, dkk). Jakarta: Raja GrafindoPersada.
- Arifin, Zainal. 2103. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT RemajaRosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi Revisi). Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hamalik, Oemar. 2004. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: BumiAksara
- Ihya'ulumuddin, BarriqFaiz Aulia.2015. Rancang Bangun Trainer Motor DC Controller berbasis Rapsberry PI danPhython Programing Sebagai

Media Pembelajaran Teknik Mikroprosesor di SMKN 5 Surabaya. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Munadi, Yudhi. 2008. *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Ciputat: GaungPersada Press.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan

Pribadi, Benny. 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.

Riyana, Cipi. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: DIREKTORAT JENDRAL PENDIDIKAN ISLAM KEMENTERIAN AGAMA RI.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Syah, M. 2010. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung. Jakarta: GaungPersadaPres

Thoboroni, M dan Mustofa, A. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar – Ruzz Media

Tim Penyusun. 2014. *Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi*. UniversitasNegeri Surabaya: Unipress.

Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. PT Bumi Aksara: Jakarta.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional

Usman, Moh. User. 2003. *Menjadi Guru Professional*. Bandung: RemajaRosda.

Widoyoko, EkoPutro. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran Di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.