

PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA MELALUI PEMANFAATAN TRAINER LIFT UNTUK MATA PELAJARAN PPPPE KELAS XII TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK NEGERI 2 PROBOLINGGO

Diana Mulya Dewi

SMK Negeri 2 Kota Probolinggo. Jalan Mastrip No. 153, Kecamatan Kanigaran

Kota Probolinggo, Provinsi Jawa Timur. Kode Pos: 67213.

E_mail: dianamdewi71@gmail.com

Abstrak: Jenis penelitian yang digunakan ini adalah riset dan pengembangan (*research and development*) dengan teknik analisis data menggunakan deskriptif kualitatif yang dilakukan secara wajar dan natural sesuai dengan kondisi di lapangan tanpa ada manipulasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu siswa supaya lebih mudah memahami dan mempraktekkan cara pembuatan atau cara kerja *trainer lift* seperti di dunia kerja. Data yang dikumpulkan adalah hasil observasi, *pre test* dan *post test* siswa. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa setelah memanfaatkan *trainer lift* pada pembelajaran produktif Pembuatan, Perawatan dan Perbaikan Peralatan Elektronika (PPPPE) menunjukkan adanya peningkatan sebesar 15,53 dari rerata 68,56 menjadi 84,09. Penilaian melalui observasi pada saat proses pembelajaran juga menunjukkan perilaku siswa lebih aktif, inter aktif, percaya diri, menyenangkan dan cepat tanggap dalam menjawab pertanyaan guru.

Kata Kunci : Media pembelajaran, *trainer lift*, hasil belajar.

INCREASING STUDENT LEARNING OUTCOMES THROUGH THE UTILIZATION OF TRAINER LIFT FOR PPPPE CLASS XII INDUSTRIAL ELECTRONIC ENGINEERING SUBJECTS AT SMK NEGERI 2 PROBOLINGGO

Abstract: The type of research used is research and development with data analysis techniques using descriptive qualitative which is carried out fairly and naturally according to conditions in the field without any manipulation. The purpose of this research is to help students to more easily understand and practice how to make or work elevator trainers like in the world of work. The data collected is the result of student observation, pre-test and post-test. From the results of this study, it can be concluded that student learning outcomes after using the elevator trainer in productive learning of Manufacturing, Maintenance and Repair of Electronic Equipment showed an increase of 15.53 from an average of 68.56 to 84.09. Assessment through observation during the learning process also shows student behavior is more active, interactive, confident, fun and responsive in answering teacher questions.

Keywords: Learning media, elevator trainer, learning outcomes.

PENDAHULUAN

Penelitian di bidang pendidikan ini dilatarbelakangi dari hasil observasi di SMK Negeri 2 Probolinggo, Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

(TEI), kelas XII bahwa dalam proses pembelajaran Pembuatan, Perawatan dan Perbaikan, Peralatan Elektronika (PPPPE) yang menggunakan metode ceramah dan praktikum menunjukkan

hasil yang kurang memuaskan karena di bawah nilai KKM.

Salah satu faktor utama yang menyebabkan hasil belajar siswa kelas XII Teknik Elektronika Industri (TEI) di SMK Negeri 2 Probolinggo di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu sebesar 80 adalah sulitnya siswa mempraktekkan keterampilannya, terutama pada saat menghadapi alat-alat yang ada di dunia industri. Pada saat kegiatan praktikum PPPPE alat dan bahan yang terdapat di sekolah masih terbatas sehingga diperlukan pendukung media pembelajaran untuk mengatasi nilai di bawah KKM tersebut.

Kesenjangan ini, penulis mencoba mengatasi dengan membuat media pembelajaran yaitu *trainer lift* yang mampu menggambarkan keadaan sesungguhnya. Dengan adanya media pembelajaran ini diharapkan siswa lebih terbantu untuk mudah memahami dan mempraktekkan cara pembuatan dan cara kerja *trainer lift* seperti di dunia kerja sehingga penyampaian materi pembelajaran lebih mudah dan menarik untuk dipahami serta dipraktekkan.

Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa melalui pemanfaatan

Trainer Lift khususnya pada mata pelajaran PPPPE Kelas XII TEI.

Media pendidikan menurut Danim (2010), merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa. Chomsin dan Jasmadi (2008), mengungkapkan bahwa interaksi antara pendidik dan siswa akan sangat efektif jika tersedia media pendukung. Sedangkan menurut Fleming dalam Arsyad (2011), bahwa media adalah alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya. Dengan istilah mediator media menunjukkan fungsi untuk mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar (siswa dan isi pelajaran).

Fungsi media pembelajaran dalam proses pembelajaran, menurut Musfiqon (2012) adalah untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajaran, meningkatkan gairah, minat dan motivasi belajar siswa, menjadikan siswa berinteraksi langsung dengan kenyataan, mengatasi modalitas belajar siswa yang beragam, mengefektifkan proses komunikasi dalam pembelajaran, meningkatkan kualitas pembelajaran. Sedangkan menurut Kemp & Dayto dalam Arsyad (2011), bahwa media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila

media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu: (1) memotivasi minat atau tindakan, (2) menyajikan informasi, dan (3) memberi instruksi.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa jenis media pembelajaran mengarah pada peningkatan efektifitas pembelajaran, karakteristik menurut rangsangan (*stimulus*) kepada siswa, tugas pembelajaran, bahan dan transmisinya.

Jenis-jenis media pembelajaran meliputi media visual (dua dimensi), media tiga dimensi, media audial, media proyeksi serta lingkungan. *Job sheet* merupakan media cetak sebagai bagian dari jenis media visual (dua dimensi).

Media pembelajaran ini menggunakan miniatur/replika dari benda aslinya atau biasa disebut *trainer*, dengan media ini diharapkan siswa dapat untuk lebih menguasai tentang proses kerja benda atau alat yang diteliti. Media ini baik digunakan untuk mendukung pembelajaran siswa terutama siswa SMK yang memang harus mempunyai keterampilan lebih dan diharapkan siswa mengetahui proses kerja alat yang sebenarnya.

Untuk menambah penguasaan materi siswa lebih baik, siswa dapat

mempraktikkan apa yang dipelajari di kelas tanpa harus meneliti benda asli.

Benda asli biasanya memiliki ukuran yang besar dan kurang efektif untuk media pembelajaran, karena benda tersebut memang tidak diperuntukkan untuk pembelajaran melainkan untuk aplikasi. Selain itu, apabila dalam pembelajaran menggunakan benda asli dari segi keamanan juga beresiko tinggi. Hal ini disebabkan bila ada seorang siswa yang melakukan kesalahan dalam praktikum pada benda aslinya, maka akan mengakibatkan kerusakan pada alat ataupun mengakibatkan cedera pada siswa karena alat terlalu besar. Berbeda dengan *trainer* yang dibuat menyerupai alat atau benda aslinya mulai dari proses kerja dan fungsinya, hanya saja pada pembuatan *trainer* lebih diutamakan kemudahan dalam pengoperasian dan keamanan dalam mempelajari proses kerja alat. Sehingga sangat membantu dalam proses pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah riset dan pengembangan, analisis data menggunakan teknik deskriptif kualitatif, lokasi penelitian di SMK Negeri 2 Probolinggo dan subyek penelitian adalah siswa kelas XII TEI. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi.

Menurut Sugiyono (2009) metode penelitian *Research and Development* yang selanjutnya akan disingkat menjadi R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, alat tulis, dan alat pembelajaran lainnya. Akan tetapi, dapat pula dalam bentuk perangkat lunak (*software*).

Dalam pelaksanaan R&D, ada beberapa metode yang digunakan yaitu metode deskriptif, evaluatif dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode evaluatif digunakan untuk mengevaluasi proses ujicoba pengembangan suatu produk, dan metode eksperimen digunakan untuk menguji keampuhan dari produk yang dihasilkan.

Dikarenakan penelitian R&D memerlukan waktu yang lama, penulis menggunakan metode ini hanya untuk mengetahui kemampuan pembelajar sebelum dan setelah menggunakan media *Trainer Lift*. Selain itu, metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara rinci mengenai data yang diperoleh dari penilaian *post test* media *Trainer Lift*.

Langkah penelitian mengikuti metode *research and development* Sugiyono (2009) yang dijelaskan sebagai berikut: 1)*Research and Information Collecting*, 2)*Planning*, 3)*Develop Preliminary From of Product*, 4)*Preliminary field testing*, 5)*Operational Field*, 6)*Operational Product Revision*, 7)*Main Field Testing*, 8)*Main Product Revision*, 9)*Final Product*, dan 10)*Dissemination and implementation*.

Desain penelitian meliputi: 1)Observasi dan Pre Test, 2)Perancangan Pembuatan *Trainer Lift*, 3)Pembuatan *Trainer Lift*, 4)Implementasi *Trainer Lift*, 5)*Post Test*, dan 6)Simpulan.

Langkah Pembuatan *Trainer Lift*

Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi mengenai *lift* dari buku. Hasil dari tahap ini berupa informasi pengendalian *lift* dengan menggunakan PLC, motorlistrik, dan *inverter*.

Perancangan Awal

Tahap kedua adalah perancangan awal dari *lift* dengan kendali PLC. Hasil dari tahap ini adalah desain konstruksi beserta rangkaian kendali dan rangkaian elektriknya.

Pembuatan Program PLC dan Rangkaian

Pada tahap ini dimulai pembuatan program PLC yang menerjemahkan sekuensial yang telah ditetapkan dalam permasalahan dan rangkaian elektrik untuk pengaturan motor listrik

Pembuatan Kerangka

Pada tahap ini dibuat konstruksi lift. Konstruksi meliputi bagian sangkar utama lift, mekanisme membuka/menutup pintu, kerangka lift, dudukan motor AC dan inverter, dan kotak panel kontrol.

Commissioning

Pada tahap ini dilakukan penggabungan dari keseluruhan sistem mulai dari pemasangan kerangka lift, panel kendali PLC, pengkabelan rangkaian elektrik, dudukan motor AC, dan inverter. Hasil dari tahap ini adalah perwujudan desain dalam konstruksi yang utuh sebuah lift menggunakan kendali PLC.

Pengujian dan Troubleshooting

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan dan pemecahan masalah bila sistem tidak bekerja seperti sekuensial yang dikehendaki. Pengujian dilakukan beberapa kali untuk melihat apakah sistem bekerja secara handal dilakukan beberapa kali untuk melihat apakah sistem bekerja secara optimal.

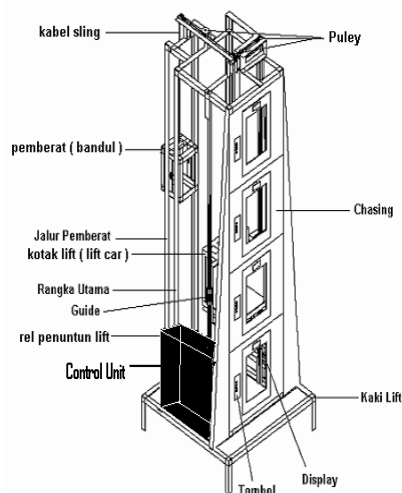
Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperlukan adalah; (1)kerangka alumunium, (2)dinding dari acrylic 1 m², (3)rel MCB 1 pipa, (4)limit switch 3 pcs, (5)motor DC 1 pcs, (6)push button 6 pcs, (7)terminal kabel 1 strip, (8)lampu indikator 3 pcs, dan (9)relay 8 Pin 2 pcs.

Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Untuk mendukung standar kesehatan dan keselamatan kerja, yang diperlukan adalah; (1)Memakai baju praktikum, (2)Memakai sepatu, (3)Memeriksa semua peralatan dan bahan sebelum digunakan, (4)Baca dan pahami petunjuk praktikum pada lembar kegiatan belajar, (5)Hati-hati dalam penggunaan peralatan praktikum.

Prosedur Pembuatan Trainer Lift Kerangka Lift



Gambar 1. Kerangka Trainer Lift

Prosedur Penggunaan *Trainer*

Pengiriman

Pengiriman dapat dilakukan menuju lebih dari satu lantai sekaligus, akan tetapi dibatasi maksimal dua lantai. Berikut ini contoh pengiriman (lihat Gambar 2) dengan tujuan satu lantai.

Kondisi awal kotak *lift* berada di lantai satu. Pada kondisi ini hanya tombol pengiriman di lantai satu yang berfungsi karena *limit switch* tiap-tiap lantai memegang peranan penting untuk mengaktifkan rangkaian *relay* tombol.

Pada saat LS1 tertekan, maka *relay* tombol lantai satu yang aktif sehingga hanya tombol lantai satu yang berfungsi. Ketika tombol angka 2 ditekan, maka motor berputar menarik kotak *lift* sehingga kotak *lift* bergerak naik, dan yang berperan menghentikan motor pada saat kotak *lift* berada di lantai dua adalah sensor LDR1 yang mendeteksi keberadaan kotak *lift* apabila telah sampai di lantai dua.

Setelah kotak *lift* berhenti di lantai dua, maka pintu kemudian terbuka untuk beberapa saat dan kembali menutup. Pada saat pintu sedang terbuka, maka tombol penahan pintu ditekan untuk menjaga pintu agar tetap terbuka.

Contoh pengiriman dengan tujuan dua lantai sekaligus. Kondisi awal kotak

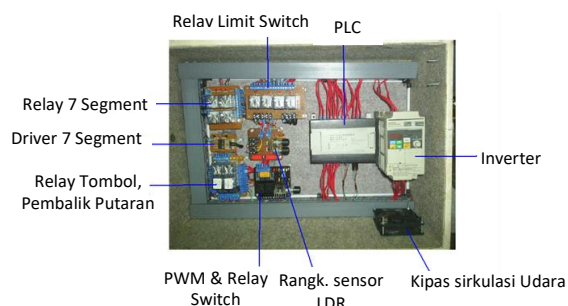
lift berada di lantai satu. Kemudian tombol angka 2 dan tombol angka 3 pada panel tombol di lantai satu ditekan. Motor berputar dan menarik kotak *lift* sehingga bergerak naik. Pada saat sampai di lantai dua, kotak *lift* berhenti. Sensor LDR1 bertugas untuk mendeteksi keberadaan kotak *lift* di lantai dua. Pintu membuka untuk beberapa saat dan kemudian menutup kembali. Setelah pintu tertutup, maka Motor AC 3-Phase aktif kembali dan menarik kotak *lift* sehingga bergerak naik ke lantai tiga. Keberadaan kotak *lift* di lantai tiga dideteksi oleh sensor LDR2. Ketika kotak *lift* sampai di lantai tiga maka LDR2 aktif dan Motor AC 3-Phase berhenti berputar. Kemudian pintu membuka sesaat dan menutup kembali. Pada *lift* ini terdapat tombol penahan pintu yang berfungsi mencegah pintu untuk menutup. Tombol ini sangat berguna apabila diperlukan waktu yang cukup lama untuk mengisi atau mengeluarkan barang menuju atau dari kotak *lift*. Sensor LDR1 dan LDR2 diaktifkan oleh cahaya Led yang terdapat pada kotak *lift*. Jika terjadi suatu kondisi yang mengharuskan kotak *lift* berhenti pada saat bergerak, maka tombol *emergency stop* ditekan sehingga motor berhenti berputar dan rem aktif untuk membantu menghentikan kotak *lift*.

Pemanggilan Kotak Lift

Sebagai awalan kotak *lift* berada di lantai satu. Pada saat kotak *lift* berada di lantai satu, maka *Limit switch* 1 aktif. Apabila tombol *Call* ditekan, maka pintu terbuka dan siap mengisi barang ke dalam kotak lift. Pintu bisa terbuka bila kondisi LS1 + S1 (*call*) terpenuhi, sebagai syarat untuk membuka pintu kotak *lift* apabila kotak *lift* berada dilantai satu. Apabila kotak *lift* dipanggil ke lantai dua, maka tekan tombol *Call* dilantai dua, sama halnya bila melakukan pemanggilan kotak lift ke lantai tiga.

Contoh, apabila kotak *lift* berada di lantai dua dan dilakukan pemanggilan ke lantai tiga, maka tekan tombol *Call* dilantai tiga, setelah tombol ditekan maka motor berputar menarik kotak *lift* sehingga kotak *lift* bergerak naik ke lantai tiga. LS3 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan kotak *lift*, apabila kotak *lift* menyentuh LS3, maka motor berhenti berputar dan kotak lift akan berhenti.

Bagian-bagian dari *Control Unit* seperti tampak pada gambar komponen kontrol unit sebagai berikut:



Gambar 3 . Kotak *Control Unit*

Bagian-bagian dari *Control Unit* seperti tampak pada gambar :

Relay Tombol

Rangkaian *relay* ini berperan dalam pengaturan fungsi tombol pengiriman pada tiap lantai. Tombol pengiriman hanya aktif di lantai dimana kotak lift berada. Pada rangkaian ini juga terdapat dua relay yang berfungsi mengontrol putaran motor pintu dan motor rem (*forward/reverse*) [3].

Relay Limit Switch

Rangkaian relay ini terhubung dengan *Limit switch* pada *lift* yaitu LS1, LS2 (LDR10, LS3 (LDR2) dan LS4. Rangkaian ini berfungsi untuk memberi sinyal pada PLC dan Rangkaian-rangkaian relay lainnya yang membutuhkan sinyal dari rangkaian ini. Led berfungsi sebagai indikator aktif atau tidaknya relay.

Driver 7 Segment

Rangkaian ini berfungsi untuk mengubah tampil angka pada display di masing-masing lantai.

Rangkaian Sensor LDR

Rangkaian ini berfungsi untuk mengatur kepekaan LDR terhadap cahaya luar, pengaturan dilakukan dengan cara memutar potensiometer masing-masing LDR.

Relay 7 Segments

Rangkaian relay ini berfungsi untuk memberi sinyal inputan ke *Driver 7 Segment* sehingga mengubah tampilan pada display. Rangkaian ini banyak berhubungan dengan Rangkaian *Relay Limit Switch*. Led sebagai indikator memberi informasi relay keberapa yang aktif, angka pada indikator sesuai dengan angka yang tertera pada *relay*.

PWM dan Relay-Relay

Rangkaian PWM berfungsi untuk mengatur frekuensi yang digunakan oleh motor pintu dalam hal ini berhubungan dengan kecepatan putaran motor. Pada rangkaian ini juga terdapat *relay-relay* eksternal yang berhubungan dengan sensor-sensor dan aplikasi lainnya yang bersifat menunjang dalam *system* kerja *lift* ini.

Tabel 1.
Kriteria Penilaian Kelayakan Produk

Kategori Penilaian	Skor
Sangat Layak	5
Layak	4
Cukup Layak	3
Kurang Layak	2
Tidak Layak	1

Sumber: Data diolah

Tabel 2.
Interprestasi/Rubrik Kriteria Hasil Penelitian

Kategori Penelitian	Interprestasi
---------------------	---------------

Sangat Layak	Ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran menyatakan bahwa media pembelajaran <i>trainer lift</i> sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.
Layak	Ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran menyatakan bahwa media pembelajaran <i>trainer lift</i> layak digunakan sebagai media pembelajaran.
Cukup Layak	Ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran menyatakan bahwa media pembelajaran <i>trainer lift</i> cukup layak digunakan sebagai media pembelajaran.
Tidak layak	Ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran menyatakan bahwa media pembelajaran <i>trainer lift</i> tidak layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Proses perhitungan persentase dilakukan dengan cara membandingkan frekuensi yang diperoleh dengan frekuensi yang diharapkan. Persentase dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{frekuensi yang di peroleh} \times 100 \%}{\text{frekuensi yang diharapkan}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil observasi dan postest diketahui ada peningkatan hasil belajar siswa dalam memahami dan mempraktekkan *Trainer Lift*. Hal ini terlihat pada penilaian soal tentang cara pembuatan

desain *lift*, identifikasi komponen elektronika, pengukuran komponen elektronika, terutama yang berkaitan dengan sensor, *transduser*, PLC dan komponen pendukung lainnya.

Data hasil penelitian terhadap 34 siswa pada awal pembelajaran atau *pre test* sebelum menggunakan *Trainer Lift* dan akhir pembelajaran atau *post test* setelah menggunakan *Trainer Lift* ditunjukkan pada table sebagai berikut:

Tabel 3.
 Nilai *Pre Test* dan *Post Test* (setelah menggunakan *Trainer Lift*)

Nilai	Jumlah siswa	
	Tuntas	Tidak Tuntas
Hasil <i>pre test</i>	4 siswa	30 siswa
Hasil <i>post test</i>	30 siswa	4 siswa
Kriteria Ketuntasan Minimal		

Dari data penelitian pada table 3, diketahui bahwa pada awal pembelajaran atau *pre test* jumlah siswa yang tuntas belajarnya hanya 4 orang sedangkan yang 30 siswa nilainya masih di bawah KKM atau kurang dari 80.

Setelah *Trainer Lift* selesai dibuat dan diuji coba maka diimplementasikan pada proses pembelajaran.

Terdapat 4 tindakan yang dilakukan dalam pemanfaatan *trainer lift* ini yaitu: 1)Menjelaskan Prosedur Pengguna-

an *Trainer Lift*, 2)Melakukan Uji Coba / unjuk kerja *Trainer Lift*, 3)Implementasi Pemanfaatan *Trainer Lift* dalam pembelajaran PPPE, dan 4)Penilaian melalui observasi dan *post test*.

Keempat tindakan tersebut ditunjukkan pada gambar / dokumentasi sebagai berikut:



2. UJI COBA TRAINER LIFT DIANA
 Dokumentasi Menjelaskan Prosedur Penggunaan *Trainer Lift*



1. PROSEDUR PENGGUNAAN TRAINER LIFT
 Dokumentasi Melakukan Uji Coba / unjuk kerja *Trainer Lift*



Dokumentasi Implementasi Pemanfaatan *Trainer Lift* dalam pembelajaran PPPE



Dokumentasi Penilaian melalui observasi dan *post test*.

Berdasarkan analisis hasil belajar siswa pada kelas XII TEI, bahwa hasil belajar untuk nilai *posttest* setelah menggunakan media trainer lift pada siswa kelas XII TEI rerata penilaian analisis hasil belajar sebesar 84,09%.

Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian dari Muslih (2015) tentang pengembangan *trainer* PLC sebagai media pembelajaran teknik kontrol terprogram menunjukkan bahwa rerata nilai praktik setelah menggunakan *trainer* menjadi 79,1%.

Ada perbedaan yang signifikan, hasil belajar siswa sesudah menggunakan media pembelajaran. Hasil diskusi penelitian menunjukkan bahwa ketuntasan hasil belajar siswa keseluruhan dikategorikan tuntas dengan nilai > 80. Hasil observasi juga menunjukkan siswa lebih terampil dalam menganalisis kerusakan yang terjadi pada *Trainer Lift*. Demikian juga pada saat perawatan atau maintenance, siswa dengan cekatan melakukan pelumasan mesin, pembersihan dan pengujian sesuai standard operasi prosedur (SOP).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh untuk mata pelajaran

Pembuatan, Perawatan dan Perbaikan Peralatan Elektronika di SMK Negeri 2 Probolinggo dapat disimpulkan sebagai berikut: Hasil belajar siswa meningkat dari rerata 68,56 menjadi 84,09. Terjadi peningkatan sebesar 23% dengan digunakannya media pembelajaran *Trainer Lift* oleh siswa kelas XII TEI yang terdiri dari 34 siswa. Hal ini didapatkan dari hasil pretest dan posttest.

Penilaian melalui observasi pada saat proses pembelajaran berlangsung juga menunjukkan perilaku siswa lebih aktif, interaktif, percaya diri, menyenangkan dan cepat tanggap dalam menjawab pertanyaan guru.

DAFTAR RUJUKAN:

- Azhar, Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Chomsin, Widodo S. dan Jasmadi (2008). *Panduan menyusun bahan ajar berbasis kompetensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Danim, Sudarwan. (2010). *Profesionalisasi dan Etika Profesi Guru*. Bandung: Alfabeta.
- Musfiqon. (2012). *Pengembangan Metode & Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Muslih. (2015). "Pengembangan Media Pembelajaran Trainer PLC Untuk Aplikasi Kontrol Otomatis Pintu Air Sungai Pada Mata Pelajaran Teknik Kontrol Terprogram Di SMK Negeri 3 Surabaya". *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol. 4 (1): hal 93-101.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.