

## **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER KIT SENSOR DAN AKTUATOR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR**

### ***DEVELOPMENT OF TRAINER KIT SENSOR AND ACTUATOR MEDIA LEARNING TO INCREASE STUDENTS LEARN OUTCOME***

Oleh: Nizar Syaefrudin, Deny Budi Hertanto, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika,  
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, nzr1robotic@gmail.com,  
denybudi@yahoo.com

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dan tingkat kelayakan dari media *Trainer Kit* sensor dan aktuator untuk siswa kelas XI di SMK YPT 1 Purbalingga dan pencapaian hasil belajar yang didapat siswa setelah menggunakan media *Trainer Kit* sensor dan aktuator. Penelitian ini menggunakan jenis metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) ADDIE yang terdiri dari *Analyze, Design, Develop, Implement* dan *Evaluate* yang mengacu pada langkah-langkah yang dikemukakan oleh Borg dan Gall. Subyek penelitian ini adalah siswa Program Studi Elektronika Industri (ELIND) SMK YPT 1 Purbalingga. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini menggunakan instrumen angket dan tes dengan analisis deskriptif. Hasil pengembangan media *Trainer Kit* sensor dan aktuator dapat mendeteksi perubahan lingkungan fisik maupun kimia serta aktuator yang dapat bekerja sesuai instruksi. Proses pengoperasian *Trainer Kit* menggunakan kabel penghubung dan pemrograman yang bersifat *open source*. Tingkat kelayakan media *Trainer Kit* sensor dan aktuator dinyatakan layak dengan rata-rata persentase sebesar 81% dan dapat meningkatkan nilai rata-rata siswa sebesar 25,63.

**Kata kunci:** Media Pembelajaran, ADDIE, Trainer Kit, sensor, aktuator

#### **Abstract**

*This research is aimed to find out the performance and the decent level of the Trainer Kit sensor and actuator medium for the XIth grade students in YPT 1 Purbalingga Vocational High School and their marks which are obtained after using it. This research uses Research and Development method which includes Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate. They refer to some steps which were stated by Borg and Gall. The subject of this research is the Electronics Industry (ELIND) students of YPT 1 Purbalingga Vocational High School. The data are collected using questionnaire and test instrument. The collected data in this research are analyzed descriptively. The result of the Trainer Kit sensor and actuator medium development is able to detect the physical and chemical changing. Moreover, the actuator is also able to work as what is instructed. The process in operating Trainer Kit uses open-source connecting cable and programming. The Trainer Kit sensor and actuator medium decent level is proven to be decent with average percentage is about 81%. It is also able to increase the students' average marks as much as 25, 63.*

**Keywords:** Media Learning, ADDIE, Trainer Kit, sensor, actuator

## PENDAHULUAN

Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 disebutkan bahwa standar kompetensi lulusan SMK diantaranya adalah menguasai kompetensi program keahlian dan kewirausahaan baik untuk memenuhi tuntutan dunia kerja maupun untuk mengikuti pendidikan tinggi sesuai dengan kejuruannya (butir 23). Susilana dan Riyana (2007: 4), pembelajaran dikatakan sebagai sistem di dalamnya mengandung komponen yang saling berkaitan untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan. Komponen pembelajaran meliputi tujuan, materi, metode, media dan evaluasi. Salah satu faktor penentu keberhasilan pembelajaran adalah media.

Heinich yang dikutip Susilana dan Riyana (2007: 6) menyatakan bahwa media merupakan alat saluran komunikasi dan juga dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi ke penerima informasi. Konteks pembelajaran, media merupakan segala sesuatu yang dapat memberikan informasi kepada peserta didik untuk dapat belajar dengan mudah sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran. Keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan media diantaranya akan menarik perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar. Berdasarkan hasil observasi di SMK YPT 1 Purbalingga pada 28 Juli 2015, di Jurusan Elektronika Industri masih kurangnya bentuk media berupa trainer yang ditampilkan dalam bentuk satuan yang utuh sehingga siswa terbatas tanpa mengetahui mekanisme secara detail. Siswa kurang memiliki pemahaman secara detail terhadap komponen elektronika, sehingga berdampak pada hasil belajar yang diperoleh siswa kurang memuaskan.

Belajar Elektronika, khususnya Mikrokontroler merupakan belajar yang dalam penyampaiannya memerlukan hal-hal yang konkret, sehingga siswa akan lebih mudah dalam memahami materi yang diajarkan. Oleh karena itu, dalam proses belajar mengajar guru memerlukan media yang mampu menjadi alat bantu siswa dalam belajar. Media bantu yang dimaksud adalah trainer komponen yang sudah tertata sehingga siswa mengetahui cara perangkaian model sederhana. Pembelajaran elektronika dasar dapat mencapai sasaran melalui model, metode dan media pembelajaran yang tepat yang digunakan oleh guru. Melalui model pembelajaran langsung, guru bisa mengontrol urutan dan keluasan materi pembelajaran, dengan demikian guru dapat mengetahui sejauh mana siswa menguasai bahan pelajaran yang disampaikan. Model pembelajaran langsung dengan sangat efektif apabila materi pelajaran yang harus dikuasai siswa cukup luas, sementara itu waktu yang dimiliki untuk belajar terbatas. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikemukakan bahwa tantangan pembelajaran saat ini adalah perlunya mengembangkan perangkat pembelajaran menggunakan trainer kit pada pelajaran Mikrokontroler di kelas XI Jurusan Elektronika Industri (ELIND) SMK YPT 1 Purbalingga.

Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa guru yang paling bertanggung jawab atas ketidak berhasilan tamatan dalam memenuhi standar kelulusan tamatan, walaupun terdapat faktor lain yang mempengaruhinya. Hal tersebut mendorong peneliti untuk mengamati pembelajaran yang berlangsung khususnya mata pelajaran Teknik Mikrokontroler. Media bantu yang dimaksud adalah trainer yang sudah dibedah sehingga siswa

mengetahui sistem yang ada di dalamnya. Pembelajaran Trainer Kit dapat mencapai sasaran melalui model, metode dan media pembelajaran yang tepat yang digunakan oleh guru. Sebagai sekolah kejuruan yang berorientasi pada teori dan praktik maka model pembelajaran yang tepat adalah model pembelajaran langsung dengan metode demonstrasi. Model pembelajaran langsung tepat digunakan dalam pembelajaran mikrokontroler karena guru mempersiapkan dan melaksanakan pelatihan dan mendemonstrasikan kegiatan praktik yang dikombinasikan dengan latihan.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) Dapat mengembangkan Media Trainer Kit dalam pembelajaran teknik mikrokontroler, (2) Dapat melaksanakan unjuk kerja Trainer Kit terhadap pembelajaran teknik mikrokontroler (3) Dapat meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran Mikrokontroler siswa kelas XI ELIND SMK YPT 1 Purbalingga. Media pembelajaran berbasis trainer mikroprosesor digunakan untuk menunjang proses pembelajaran dengan mata pelajaran mikrokontroler. Bentuk ini merupakan *hardware* sebagai trainer yang dilengkapi dengan berbagai komponen pendukung.

Smaldino E. Sharon, Russel D. James, Heinich R. dan Molenda M. (2005:6)

menjelaskan. "*Learning is the development of new knowledge, skills, or attitudes as an individual interacts with information and environment. The learning environment includes the physical facilities, the psychological atmosphere, instructional technology, media, and methods*". Hal ini mengandung maksud bahwa belajar adalah pengembangan pengetahuan baru,

keterampilan, atau interaksi antara seorang individu dengan informasi dan lingkungan. Lingkungan belajar meliputi fasilitas fisik, suasana psikologis, teknologi pengajaran, media, dan metode. Berdasarkan beberapa pengertian diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah suatu sarana atau produk yang digunakan untuk membantu menyampaikan materi, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga terjadiproses belajar yang berkualitas dan mencapai kompetensi yang diharapkan.

Mata pelajaran ini merupakan suatu pembelajaran praktik yang terdapat pada program keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK YPT 1 Purbalingga. Dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik akan mempelajari tentang teknik pemrograman mikrokontroler, mikroprosesor dan penerapannya dalam kehidupan nyata. Pada kompetensi dasar oprasi putar motor dan program deret pada LED, siswa melakukan kegiatan praktik dengan menggunakan simulasi yang menerapkan mikrokontroler pada sebuah rangkaian dasar penghidupan LED, motor, dan penggunaan I/O yang lainnya. Pada Saat melakukan praktik, peserta didik secara bersamaan mendapatkan materi dasar pengetahuan dan aturan program tentang mikrokontroler yang akan dipraktikan, selanjutnya siswa akan melakukan praktik secara inividu dengan menggunakan simulasi pada laptop atau PC yang ada.

Trainer Sensor dan Aktuator merupakan modul praktikum dengan menerapkan prinsip sistem kendali loop terbuka dan tertutup pada pengendalian aktuator yang terdapat pada Trainer tersebut. Trainer praktikum ini tersusun dari beberapa peranti masukan dan

keluaran, yang biasa digunakan sebagai pengendali dari piranti keluaran. Piranti yang dikelompok sebagai input antara lain yaitu:

1. Sensor Photodiode
2. Potensiometer Linier
3. Key Pad DT I/O 3x4
4. Sensor LM 35
5. Sensor Ultrasonik

Selain beberapa piranti input tersebut terdapat pula piranti output yang beberapa bisa dikendalikan melalui piranti input yang ada yaitu:

1. Lampu LED
2. Seven Segmen
3. Motor DC
4. Solenoid Elektrik
5. Motor Servo
6. Motor Steeper
7. Dan LCD (Liquid Crystal Display)

Selain beberapa piranti I/O tersebut, Trainer juga dilengkapi port untuk komunikasi serial.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan media *Trainer kit* Fleksibel ini termasuk dalam metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dalam bidang pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu produk yang akan meningkatkan hasil belajar siswa dan layak digunakan dalam dunia pendidikan. Populasi penelitian ini seluruh siswa dengan jumlah 35 siswa, langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE menurut Robert Maribe Branch (2009: 3), langkah penelitian pengembangan bersifat siklus meliputi: (1) pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk, (4) uji lapangan dan revisi produk, (5) revisi produk akhir, dan (6) diseminasi dan

implementasi. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK YPT 1 Purbalingga, Jawa Tengah. Penelitian ini dimulai sejak bulan Februari 2016 hingga selesai.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan instrumen angket dan tes. Instrumen angket digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan dari media pembelajaran dan materi pembelajaran. Sedangkan instrumen tes digunakan untuk mengukur pencapaian hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran *Trainer Kit* sensor dan aktuator. Pengujian validitas setiap instrumen menggunakan uji validitas konstruk dan isi. Validitas konstruk diuji berdasarkan pendapat para ahli yang dijadikan sebagai bahan untuk revisi. Sedangkan untuk pengujian validasi isi dilakukan dengan membandingkan antara isi setiap butir dari instrumen penelitian dengan materi pembelajaran yang telah disampaikan. Menurut Sugiyono (2015: 183), setiap instrumen baik tes maupun nontes setelah pengujian dengan para ahli kemudian diujikan lebih lanjut dan dianalisis dengan Uji-t. Teknik Analisis data diukur menggunakan statistik deskriptif. Untuk mengukur tingkat kelayakan media dan materi pembelajaran pertama-tama menentukan kriteria penilaian terlebih dahulu. Pada penelitian ini kriteria yang digunakan dibagi menjadi 4 kategori. Nilai setiap kategori berbentuk interval yang dihitung berdasarkan tabel berikut (Suharsimi Arikunto, 2010: 282):

Tabel 1. Kategori Kelayakan Media

Interval	Kategori
$Mean_i + (1,5 \times SD_i) \leq x \leq Max_i$	Sangat Layak

Interval	Kategori
$Mean_i \leq x < Mean_i + (1,5 \times SD_i)$	Layak
$Mean_i - (1,5 \times SD_i) \leq x < Mean_i$	Cukup Layak
$Min_i \leq x < Mean_i - (1,5 \times SD_i)$	Tidak Layak

$Min_i$  : Nilai minimum ideal

$Max_i$  : Nilai maksimum ideal

$Mean_i$  : Rerata skor ideal

$SD_i$  : Simpangan baku ideal

## HASIL DAN PEMBAHASAN

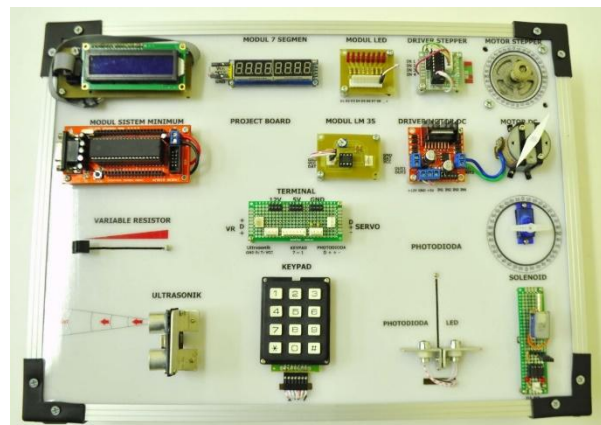
Poses analisis didapatkan berdasarkan hasil obsevasi dan wawancara yang dianalisis menggunakan metode pendekatan kualitatif. Peneliti menemukan beberapa permasalahan. Hasil yang didapatkan pada proses analisis seperti berikut: a) Media yang digunakan masih berupa simulasi karena belum berkembangnya media yang menggunakan Trainer Kit. b) Kurangnya sikap kehati-hatian siswa dalam melaksanakan praktik yang dikarenakan siswa lebih banyak dihadapkan dengan praktik menggunakan simulasi. c) Peserta didik yang sebagian besar belum memakai laptop dan alokasi pembelajaran yang cukup panjang yang membuat siswa jenuh yang menyebabkan kegiatan pembelajaran mendaji monoton karena media yang kurang memadai. d) Masih terbatasnya media pembelajaran sehingga aktifitas pembelajaran kurang maksimal, oleh sebab itu perlunya media tambahan yang mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Tahap perencanaan yaitu tahap pembuatan desain Trainer Kit yang mengacu pada materi yang digunakan pada pembelajaran Mikrokontroler di SMK YPT

1 Purbalingga. Hasil tahap desain ini meliputi desain pembuatan rangkaian elektronik, Bok Trainer, program pendukung, modul pembelajaran dan jobsheet.

Tahap pengembangan ini merupakan tahap pembuatan *Trainer Kit* yang sudah didesain dan dibagi menjadi dua tahapan yaitu proses pembuatan *Trainer Kit* berdasarkan design yang telah dibuat dan proses pengembangan pemrograman media yang disesuaikan dengan kemampuan siswa pada saat observasi di lakukan, dan disesuaikan pula dengan kriteria dan indikator kompetensi pembelajaran yang akan diajarkan terhadap siswa. Berikut ini adalah hasil dari pembuatan perangkat *Trainer Kit*.

Gambar 1. Trainer Kit Sensor dan aktuator



Proses pemrograman media disesuaikan dengan kemampuan siswa pada saat observasi di lakukan, dan disesuaikan pula dengan kriteria dan indikator kompetensi pembelajaran yang akan diajarkan terhadap siswa.

Tahapan implementasi merupakan penerapan media Trainer Kit dengan program sebagai media pembelajaran. Implementasi media pembelajaran media Trainer Kit dengan program diterapkan pada kelas XI program keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK YPT 1

Purbalingga. Tahap implementasi pada pembelajaran adalah sebagai berikut :

a. Pembelajaran awal

- 1) Pengajar masuk kelas, memberik salam dan berdoa, membuka pelajaran dengan cara memberikan motivasi kepada siswa.
- 2) Pengajar memberikan test berupa pre test untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- 3) Pengajar memberikan apersepsi yang berhubungan dengan materi yang akan disampaikan agar mendapat respon dari siswa.

b. Inti Pembelajaran

- 1) Pengajar menjelaskan materi yang akan dipelajari pembelajaran.
- 2) Pengajar menampilkan (menggunakan proyektor) materi tentang sensor dan aktuator
- 3) Pengajar menjelaskan materi tentang sensor serta mendemonstrasikan media Trainer Kit dengan program.
- 4) Siswa diminta untuk mendengarkan dan mencatat bagian yang penting dari materi pembelajaran yang disampaikan.
- 5) Pengajar membagi kelompok siswa.
- 6) Siswa mempraktikkan media Trainer Kit dengan program telah didemonstrasikan dan berdiskusi dengan kelompok untuk menjawab pertanyaan di jobsheet.
- 7) Pada Poin B yang terdapat 6 sub poin akan diberikan selama 3 (tiga) hari untuk memberi pengetahuan lebih terhadap siswa agar dapat lebih memahami unjuk kerja dari Trainer Kit tersebut.

c. Penutup

- 1) Pengajar memberikan kesimpulan tentang materi yang disampaikan.
- 2) Pengajar memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang kurang jelas.
- 3) Pengajar memberikan angket dan test berupa post test untuk mengetahui kemampuan akhir setelah pembelajaran.
- 4) Pengajar memimpin berdoa serta memberikan salam penutup dan keluar meninggalkan kelas.

Tahapan evaluasi merupakan pengujian bentuk awal produk dalam penelitian ini dilakukan kepada para ahli dalam 2 bidang, yaitu ahli media, dan ahli materi. Pengujian materi bertujuan untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari segi materi yang terdapat pada media tersebut. Pengujian media bertujuan untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari segi konstruksi, ergonomi media dan cara kerja media tersebut. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja media pembelajaran *Trainer Kit* sudah sesuai dengan rancangan produk atau belum. Pengujian ini meliputi pengujian sistim minimum mikrokontroler, driver motor dan sensor.

Instrumen penelitian berfungsi untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dan materi pembelajaran kemudian dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas terhadap instrumen. Instrumen non-tes memerlukan uji validitas item, karena akan digunakan untuk penelitian menggunakan tolak ukur yang valid. Instrumen media pembelajaran memiliki 16 butir instrumen yang terdiri dari 1-10 Aspek Media dan 11-16 butir Aspek Materi.

Tabel 15. Uji validitas instrumen pembelajaran

Jenis	No Butir	Nilai Korelasi	Keterangan
Media	Butir 1	.585**	Valid
	Butir 2	.359*	Valid
	Butir 3	.095	Tidak Valid
	Butir 4	-.002	Tidak Valid
	Butir 5	.465**	Valid
	Butir 6	.381*	Valid
	Butir 7	.481*	Valid
	Butir 8	.378*	Valid
	Butir 9	.432*	Valid
	Butir 10	.566**	Valid
	Materi	Butir 11	.536**

Jenis	No Butir	Nilai Korelasi	Keterangan
	Butir 12	.715**	Valid
	Butir 13	.617**	Valid
	Butir 14	.691**	Valid
	Butir 15	.677**	Valid
	Butir 16	.608**	Valid

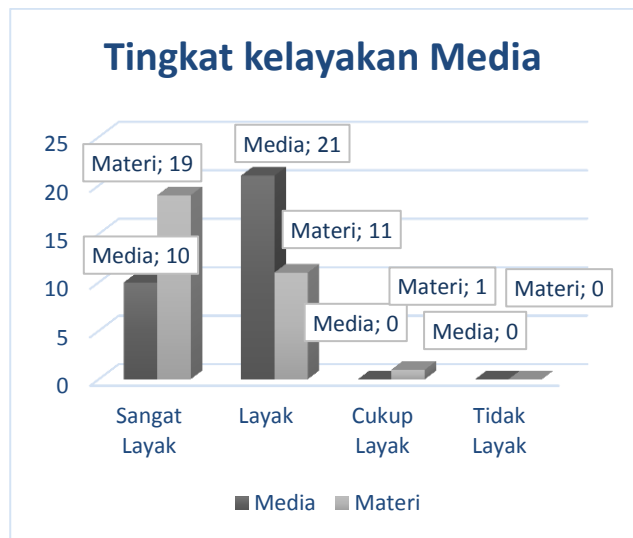
Hasil uji validitas menunjukkan bahwa terdapat dua butir instrument pembelajaran yang tidak valid dan dua butir instrumen materi pembelajaran yang tidak valid. Butir yang tidak valid dinyatakan gugur sehingga tidak disertakan pada pengujian berikutnya. Butir instrumen yang dinyatakan valid diuji reliabilitasnya menggunakan metode split half. Butir-butir instrumen dibagi menjadi menjadi dua kelompok yaitu kelompok genap dan kelompok ganjil. Skor tiap kelompok dijumlahkan kemudian dicari korelasinya. Korelasi yang diperoleh digunakan untuk perhitungan reliabilitas instrumen dengan formula Spearman Brown. Tabel berikut menunjukkan koefisien reliabilitas instrumen pembelajaran = 0,835. Keduanya menunjukkan nilai koefisien diatas 0,8 sehingga dinyatakan sangat reliabel.

Tabel 2. Reabilitas instrumen pembelajaran

Reliability Statistics		
Spearman	Equal Length	.836
-Brown	Unequal Length	.836
Coefficient		
nt		
Guttman	Split-	.835
Half	Coefficient	

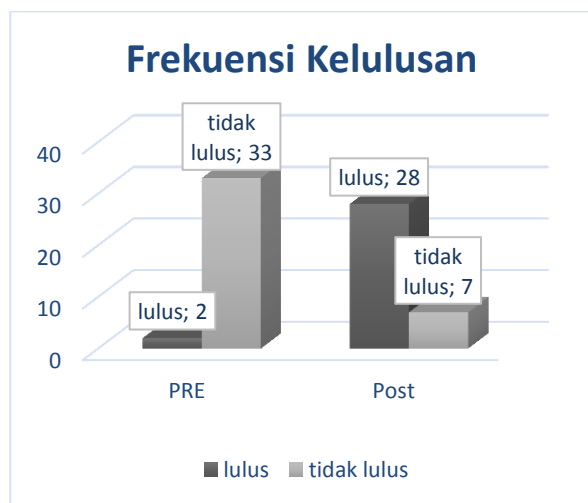
Indikator kelayakan terdiri dari 2 aspek meliputi aspek Media Pembelajaran dan aspek Materi Pembelajaran. Berikut persebaran frekuensi berdasarkan masing-masing aspek yang menghasilkan data total 100% dari 31 responden.

Gambar 2. Diagram Kelayakan Media dan Materi Pembelajaran.



Peningkatan hasil belajar peserta didik setelah dilakukan upaya pembelajaran dengan *Trainer Kit Sensor* dan aktuator dapat dilihat pada diagram berikut:

Gambar 3. Frekuensi Kelulusan.



Data tersebut menunjukkan bahwa sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan *Trainer Kit* Sensor dan aktuator nilai rata-rata peserta didik ialah 45,31. Pembelajaran menggunakan media berupa *Trainer Kit* Sensor dan aktuator dapat meningkatkan prestasi peserta didik dengan nilai rata-rata menjadi 70,94. Hal ini berarti terdapat peningkatan nilai rata-rata sebesar 25,63 setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *Trainer Kit*. Prosentase kelulusan sebelum menggunakan *Trainer Kit* 5,7% dan meningkat menjadi 80,0% setelah dilaksanakan pembelajaran dengan *Trainer Kit*. Hasil tersebut menunjukkan pembelajaran media *Trainer Kit* dapat meningkatkan hasil belajar karena media yang digunakan dapat membantu permasalahan terkait materi yang dialami oleh siswa.

Terdapat 2 Hipotesis yang ditetapkan dalam analisis Uji-T yaitu

H<sub>0</sub> = Nilai rata-rata nilai ujian sebelum menggunakan *Trainer Kit* = Nilai rata-rata nilai ujian sesudah menggunakan *Trainer Kit*.

H<sub>1</sub> = Nilai rata-rata nilai ujian sebelum menggunakan *Trainer Kit* ≠ Nilai rata-rata nilai ujian sesudah menggunakan *Trainer Kit*.

Hasil dari uji-t yang dianalisis dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS menunjukkan nilai H<sub>1</sub> di terima karena nilai signifikansinya  $0.000 < 0.05$  yang berarti nilai rata-rata ujian siswa sebelum menggunakan media *Trainer Kit* tidak sama atau berbeda secara signifikan terhadap nilai rata-rata ujian siswa sesudah menggunakan media *Trainer Kit*.

## Pembahasan Analisis SWOT

### a. *Strength* (Kekuatan)

- 1) Hemat energi
- 2) Fungsi yang cukup fleksibel
- 3) Desain minimalis

### b. *Weaknesses* (Kelemahan)

- 1) Ketidak ergonomian pada kabel penghubung.
- 2) Proses pemasangan dan pelepasan kabel secara terus menerus akan mengakibatkan keausan pada solet penghubung komponen.
- 3) Komponen seharusnya tertanam dalam bok yang tersedia.
- 4) Masih terlalu besar ukuran pada *Trainer Kit*

### c. *Opportunities* (Peluang)

Pada *Trainer Kit* berbasis PLC proses pendeteksian benda menggunakan sensor photodiode, sensor tersebut hanya bisa mendeteksi keberadaan benda saja, sedangkan untuk *Trainer Kit* proses pendeteksian ditambah sensor jarak menggunakan sensor ultrasonik, dengan kata lain untuk proses penyeleksian benda pada *Trainer Kit* dengan sensor macam-macam yang memiliki ketepatan lebih akurat masih sulit dijumpai. Pembelajaran menggunakan *Trainer Kit* ini akan lebih menghasilkan nilai tambah yang maksimal jika ditunjang dengan adanya media interaktif lainnya seperti video, media flas, atau yang lainnya.

### d. *Threats* (Ancaman)

Produk *Trainer Kit* yang sudah banyak diproduksi perusahaan besar sebagai contoh adalah *Trainer Kit* berbasis PLC yang diproduksi oleh Festo, sehingga konsumen lebih mempercayai produk dari perusahaan



ternama walaupun memiliki harga yang cukup mahal dibandingkan dengan produk yang dibuat oleh perusahaan baru.

### Analisis HOQ

Untuk menganalisis dan menghubungkan antara kebutuhan konsumen terhadap spesifikasi produk yang dalam hal ini *Flexible Sorting Station* digunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) yang memakai matriks House of Quality (HOQ). Berdasarkan matriks HOQ pada lampiran dapat disimpulkan :

- a. Kebutuhan konsumen berdasarkan kepentingan.
  - 1) Produk dapat diandalkan oleh industry dalam pemrosesan barang.
  - 2) Kinerja produk efektif dan dapat memproses benda kerja dengan cepat.
  - 3) Produk tidak mudah rusak sehingga dapat bertahan lama. Selain itu produk juga tahan terhadap getaran dan guncangan.
- b. Spesifikasi produk berdasarkan kepentingan.
  - 1) Performa kerja Performa kerja dari produk cukup handal karena dapat mengeksekusi sensor dan aktuator dengan cepat.
  - 2) Kualitas produk baik dan tidak mudah rusak karena terdapat pelindung pada setiap sisi siku.
  - 3) Produk ini mampu memuat banyak sensor dan aktuator yang mampu bekerja secara bersama.

### SIMPULAN DAN SARAN

#### Simpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil dan pembahasan penelitian yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Dalam pengembangannya, pembelajaran menggunakan Trainer Kit Sensor dan Aktuator dibagi dalam tiga tahapan yaitu a) Pemahaman komponen sensor dan aktuator. b) Rangkaian sensor aktuator dengan mikrokontroler. c) Pemrograman Trainer Kit sensor dan aktuator.

2. Hasil unjuk kerja Trainer Kit Sensor dan Aktuator sebagai media pembelajaran adalah: 1) Sensor yang digunakan pada Trainer Kit

menghasilkan data yang cukup presisi sehingga layak untuk pembelajaran. 2) Aktuator pada Trainer Kit menghasilkan data

Output yang stabil sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran 3) Piranti sensor dan aktuator dapat saling berkesinambungan sehingga dapat menghasilkan data praktek yang bervariasi.

3. Penggunaan Trainer Kit Sensor dan Aktuator mampu meningkatkan prosentase kelulusan peserta didik dari PreTest 5,7% hingga PostTest 80,0%.

4. Tingkat kelayakan Trainer Kit sistem kendali posisi motor sebagai media pembelajaran berdasarkan 2 (Dua) aspek. Berdasar aspek media pembelajaran dinyatakan Layak dengan distribusi frekuensi sebesar 67,7%. Berdasar aspek materi media pembelajaran dinyatakan sangat layak dengan distribusi frekuensi sebesar 61,3%.

#### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian yang berkaitan dengan pengembangan *Trainer Kit* Sensor dan Aktuator sebagai berikut.

1. Trainer Kit dapat divariasikan dengan kontroler lain sehingga dapat menggunakan program versi lainnya.

2. Trainer Kit dapat digunakan di mata pelajaran selain teknik mikrokontroler.
3. Penggunaan sensor dan aktuator dapat divariasikan menggunakan komponen lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Mentri Pendidikan Nasional. (2006). Standar Kompetensi Lulusan Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah *Nomor 23 Tahun 2006*. Jakarta: Kenebtrian Pendidkan Nasional.
- Robert Maribe Branch (2009) *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA. Springer Science Business Media.
- Rudi Susilana, Capi Riyana (2008) *Media Pembelajaran*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Sharon E.S, James D. Russell, and friends (2005) *Instructional Technology and Media for Learning*. Ohio New Jersey: PEARSON.
- Sugiyono, (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. rev.ed. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2010). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.