

# Pengembangan Trainer Sensor Pada Mata Pelajaran Sensor Dan Aktuator Kelas XI Jurusan Teknik Elektronika Industri Di SMK Sunan Drajat Lamongan

Ainun Jariyah<sup>1</sup>, Suryono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

Kampus Sekaran, Gunung Pati, Semarang, 50229, Indonesia

ainunardhani17@gmail.com<sup>1</sup>

**Abstrak**— Mata pelajaran sensor dan aktuator di jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Sunan Drajat Lamongan belum ada media pembelajaran, pada saat proses pembelajaran mata pelajaran sensor dan aktuator hanya dengan media ceramah tanpa adanya alat peraga seperti trainer. Dari masalah tersebut kemudian peneliti membuat trainer sensor yang terintegrasi dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran sensor dan aktuator untuk meningkatkan pemahaman siswa. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Produk yang dibuat berupa media pembelajaran trainer sensor yang terdiri dari sensor posisi potensiometer, sensor kecepatan optocoupler, sensor suhu dan kelembaban DHT11, sensor gas MQ-7, sensor beban SFR, sensor proXimity. Tahap pengujian meliputi uji ahli media dan uji coba produk. Hasil analisis data ahli media didapatkan persentase kelayakan sebesar 84,67% dengan kategori sangat valid dan hasil uji coba produk sebesar 0,72 dengan kategori tinggi pada kategori N-Gain. Hasil pengujian sensor posisi, kecepatan, suhu dan kelembaban, gas, beban dan proXimity sudah dikalibrasi sesuai dengan kondisi sebenarnya. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran trainer sensor layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran sensor dan aktuator karena dianggap mampu meningkatkan pemahaman siswa tentang macam-macam sensor dan prinsip kerjanya. Peneliti memberikan saran untuk peneliti selanjutnya yaitu: (1) mengembangkan penelitian dengan sensor yang lainnya dan pengaplikasiannya ditambahkan lagi, (2) menjadikan penelitian ini sebagai bahan referensi untuk penelitian mendatang.

**Kata kunci**— Trainer Sensor, Media Pembelajaran, Sensor dan Aktuator.

**Abstract**— *Subjects of censorship and actuators in the Industrial Electronics Departement SMK Sunan Drajat Lamongan have no learning media, during the learning process of sensor subjects and actuators only with media lectures without the presence of theaching aids such as trainers. From the problem, the researcher then made an integrated and feasible sensor trainer used as a learning media on the subjects of sensors and actuators to improve students understanding. The research method used in this study is Reseach and devolepment (R&D). Products made in the form of sensor trainer learning media consisting of a potentiomer sensor, optocoupler speed sensor, DHT11 temperature and humadity sensor, MQ-7 gas sensor, FSR load sensor, proXimity sensor. The testing stage includes expert media testing and product testing. The resultd of the analysis of media expert data obtained a percentage of feasibility of 84,67% with a very valid category and the results of product trials of 0,72 with a high category in the N-Gain category. The results of testing of the position sensor, speed, temperature and humidity, gas, load, and proXimity have been calibrated according to the actual conditions. Based on the results of the study, it can be concluded that the learning media of sensor trainers is feasible to be used as learning media on the subjects of sensors and actuators because they are considered to be able to improve students understanding of various sensors and their working principle. The researcher gives suggestions to the next researcher, namely : (1) develop reaseach with other sensors and add the application again, (2) make this researcher as a reference material for feature research.*

**Keywords**— *Sensor trainers, learning media, sensors and actuators.*

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pada era global yang sangat pesat telah memberi pengaruh yang besar di berbagai aspek kehidupan manusia. Penggunaan teknologi oleh manusia dalam membantu

menyelesaikan pekerjaan merupakan hal yang menjadi keharusan dalam kehidupan. Perkembangan teknologi yang begitu pesat ini akan lebih maksimal bila didukung dengan SDM (Sumber Daya Manusia) yang bermutu.

Manusia sebagai pengguna teknologi sebaiknya lebih arif dalam memanfaatkan kemajuan teknologi. Proses penyesuaian diri terhadap perkembangan teknologi wajib dilakukan oleh pengguna teknologi. Salah satu jalan untuk dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi yaitu melalui pendidikan. Hal ini dilakukan untuk melahirkan generasi yang paham tentang teknologi baru.

Pendidikan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mampu mengembangkan potensi yang ada didalam dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, kepribadian yang baik, pengendalian diri, berakhlak mulia, kecerdasan, dan keterampilan yang diperlukan oleh dirinya dan masyarakat. (UU SISDIKNAS No.20 tahun 2003). Berdasarkan pengertian tersebut, diharapkan pendidikan akan mampu menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kualitas kecerdasan, emosi dan spiritual yang baik. Dengan adanya sumber daya manusia tersebut diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang sedang berkembang saat ini dan saat yang akan datang sesuai dengan potensi yang dimiliki.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan yang mengembangkan dan mempersiapkan peserta didiknya untuk masuk ke dunia kerja. Menurut Undang-Undang No.20 Tahun 2003 dijelaskan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu. Untuk mendapatkan target tersebut, maka dilakukan beragam pengembangan dalam pendidikan, salah satunya adalah dengan melakukan perubahan dan pengembangan kurikulum. Dalam pendidikan, kurikulum memegang peranan penting sebagai acuan atau pedoman dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Saat ini sebagian besar SMK/MAK di Indonesia telah menerapkan Kurikulum 2013 yang menggantikan Kurikulum Tingkat Satuan 2 Pendidikan (KTSP). Hal ini berdasarkan pada Permendikbud Nomor 70 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SMK/MAK yang menetapkan bahwa kurikulum 2013 menggantikan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang telah berlaku selama kurang lebih 6 tahun. Dalam pelaksanaannya, Kurikulum 2013 lebih mengutamakan keaktifan dan kemandirian siswa dalam belajar sehingga tidak bergantung kepada guru.

Untuk mencapai tujuan pendidikan sesuai dengan Undang-Undang No.20 Tahun 2003, maka kualitas pendidikan saat ini perlu ditingkatkan, khususnya pada sarana dan proses belajar mengajar. Pada saat ini, sumber belajar mengajar hanya terbatas pada buku dan penjelasan dari guru. Siswa cenderung hanya mendengar, mencatat, dan menghafal saja sehingga sering merasa bosan dan siswa menjadi kurang aktif, untuk itu diperlukan media pembelajaran yang dapat menunjang siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran sesuai kurikulum 2013.

Menurut Rusman (2012:160) media pembelajaran merupakan suatu teknologi pembawa pesan yang dapat digunakan untuk keperluan pembelajaran; media pembelajaran merupakan sarana fisik untuk menyampaikan materi pelajaran. Media pembelajaran merupakan sarana komunikasi dalam

bentuk cetak maupun pandang dengan termasuk teknologi perangkat keras.

Dalam penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu dalam penyampaian pesan dan isi pelajaran serta memberi makna yang lebih dari proses pembelajaran sehingga memotivasi peserta didik untuk meningkatkan proses belajarnya (Rusman : 2012).

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada tanggal 29 Januari 2017 dengan narasumber guru pengampu mata pelajaran produktif Sensor dan Aktuator Jurusan Teknik Elektronika Industri kelas XI SMK Sunan Drajat Lamongan Bapak Muslihun peneliti mencatat, saat ini SMK Sunan Drajat sedang berusaha untuk meningkatkan mutu dan kualitasnya baik secara akademik maupun non akademik. Salah satu hal yang dipersiapkan adalah memberikan bekal pembelajaran yang berkualitas pada siswa. Akan tetapi terdapat beberapa kendala untuk mewujudkan hal tersebut, salah satunya adalah kurangnya media pendukung kegiatan belajar mengajar. Saat ini, proses pembelajaran masih menggunakan model pembelajaran ceramah.

Permasalahan lain adalah jam pelajaran yang terbatas untuk penyampaian materi yang kompleks dan siswa juga kurang aktif dalam bertanya maupun mencari sumber-sumber belajar yang lain secara mandiri. Sebagai contoh, pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator materi prinsip kerja, sifat, dan karakteristik sensor, sebagian besar siswa kurang tertarik dan cepat bosan karena materi yang disampaikan dilakukan dengan model ceramah, sehingga siswa kurang memahami tentang prinsip kerja, sifat, dan karakteristik sensor. Pada proses pembelajaran materi tersebut, siswa tidak melakukan kegiatan praktikum karena keterbatasan media yang tersedia. Selain itu, piranti sensor yang dimiliki oleh sekolah belum cukup untuk memenuhi ketercapaian materi tentang prinsip kerja, fungsi dan karakteristik sensor. Berdasarkan kendala yang dihadapi dalam pembelajaran tersebut, beliau berharap adanya media pembelajaran berupa Trainer yang khusus membahas tentang materi prinsip kerja, fungsi dan karakteristik sensor.

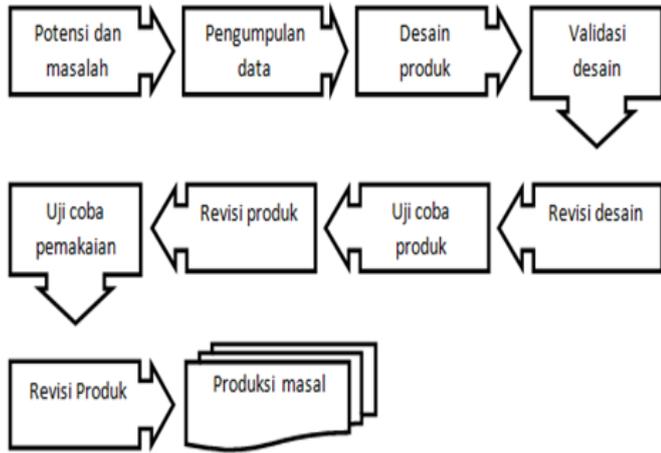
Dengan melihat kondisi tersebut, peneliti melakukan penelitian pengembangan untuk membuat Trainer sensor yang mencakup materi prinsip, kerja, sifat dan karakteristik sensor untuk siswa kelas XI program keahlian Elektronika Industri pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator. Trainer tersebut diharapkan dapat membantu proses pembelajaran Sensor dan Aktuator, sehingga proses pembelajaran lebih menarik dan lebih memudahkan siswa dalam memahami gambar simbol, fungsi, cara kerja, sifat, dan karakteristik sensor. Media pembelajaran sensor yang akan dikembangkan belum diketahui tingkat kelayakannya, untuk itu peneliti juga melakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran sensor yang akan dikembangkan.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Penelitian dan Pengembangan (Research and

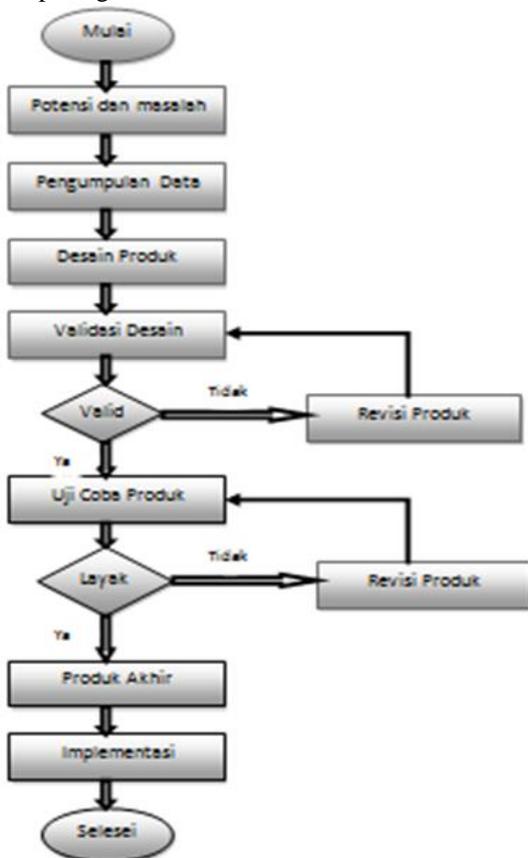
Development/R&D). Metode (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji kelayakan produk tersebut. Metode penelitian dan pengembangan juga didefinisikan sebagai suatu metode penelitian yang melakukan pengembangan dari media pembelajaran yang telah ada sebelumnya (Sugiyono, 2016: 407).



Gambar 1. Langkah-langkah R&D

B. Prosedur Penelitian

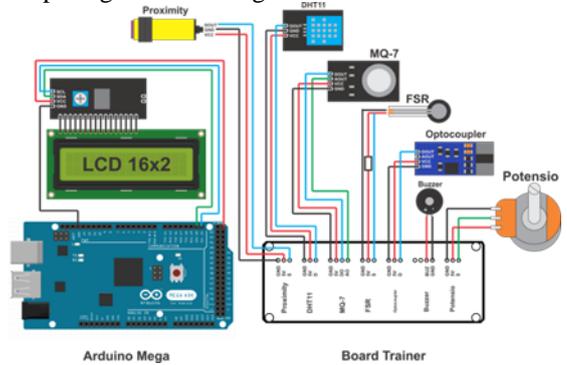
Prosedur penelitian dalam pembuatan trainer sensor dijelaskan pada gambar berikut:



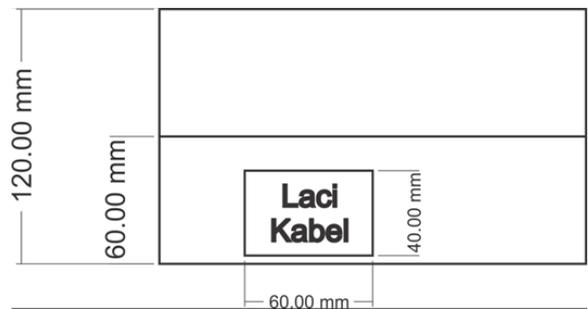
Gambar 2. Prosedur Penelitian

C. Desain Produk

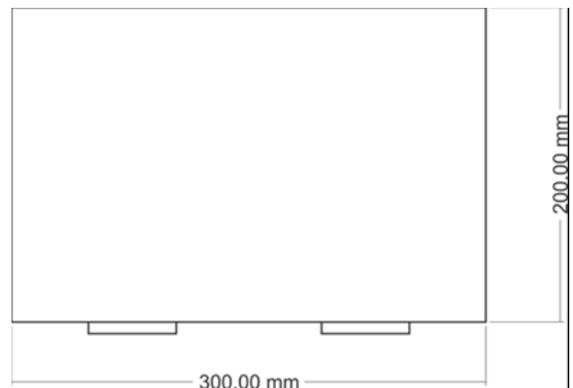
Pada desain produk akan dibahas mengenai perancangan dari media pembelajaran yang akan dibuat yang meliputi desain box dan desain trainer sensor. Desain trainer sensor di tunjukkan pada gambar 3 dan gambar 4.



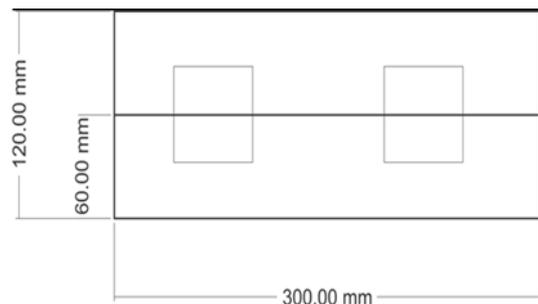
Gambar 3. Desain Trainer Sensor



Gambar 3a. Tampak Samping



Gambar 3b. Tampak Atas



Gambar 3c. Tampak Depan

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah angket dan metode tes. Penggunaan angket untuk memperoleh tanggapan yang dinilai dari beberapa aspek produk yang telah dibuat. Sedangkan Metode tes dilakukan secara tertulis untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar lebih sistematis. Jenis instrumen penelitian dapat berupa angket, daftar centang (checklist), pedoman wawancara dan pedoman pengamatan (Suharsimi, 2010: 192).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket yang digunakan untuk mengetahui validitas media pembelajaran. Bentuk angket yang digunakan adalah skala bertingkat yaitu sebuah pertanyaan diikuti kolom-kolom yang menunjukkan tingkatan-tingkatan, misalnya mulai dari sangat setuju sampai dengan sangat tidak setuju dengan nilai 1 (Suharsimi, 2010: 195). Kemudian instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pengukuran pemahaman pengguna yaitu soal tes pilihan ganda

F. Teknik Analisis Data

Metode analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari angket uji ahli, uji black box testing dan uji pemahaman. Menurut Suharsimi (2010: 286), data kuantitatif yang berwujud angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran dapat diproses dengan cara dikali dengan tingkatan nilai kemudian dijumlah, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh persentase.

Untuk menganalisis data dari angket uji ahli dan uji black box testing, dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

p = Persentase

n = Total Skor

N = Skor maksimal

Rumus interval untuk menentukan validitas yaitu sebagai berikut:

$$I = \frac{(n \times N_{max}) - (n \times N_{min})}{N_{max}} \quad (2)$$

Keterangan:

I = Nilai interval

n = Jumlah soal

Nmax = Nilai tertinggi

Nmin = Nilai terendah

Kemudian dirubah dalam bentuk persen (%) dengan rumus:

$$p = \frac{(I \times 100\%)}{(N_{max} \times n)} \quad (3)$$

Keterangan:

p = persentase

I = Nilai interval

n = Jumlah soal

Nmax = Nilai tertinggi

TABEL I. SKALA PERSENTASE NILAI KELAYAKAN PRODUK YANG DIHASILKAN

No	Interval Penilaian	Kriteria
1.	81,25% < persentase ≤ 100%	Sangat Valid
2.	62,5% < persentase ≤ 81,25%	Valid
3.	43,75% < persentase ≤ 62,5%	Kurang Valid
4.	25% ≤ persentase ≤ 43,75%	Tidak Valid
5.	0% ≤ persentase ≤ 25%	Sangat Tidak Valid

Kemudian untuk mengetahui seberapa besar peningkatan skor antara sebelum dengan sesudah menggunakan media pembelajaran robot multi sensor yaitu menggunakan nilai N-Gain, dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = N_{max} \times n \times ni \quad (4)$$

Keterangan:

S= Skor Ideal

Nmax= Nilai tertinggi

n= Jumlah butir soal

ni= Jumlah sampel penelitian

$$N = \frac{S_{tot}}{S} \quad (5)$$

Keterangan:

Ntot= Nilai Keseluruhan

Stot= Jumlah skor hasil penelitian

S= Skor ideal

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{Skor Postest} - \text{Skor Pretest}}{\text{SMI} - \text{Skor Pretest}} \quad (6)$$

Keterangan:

Skor Postest= Skor after

Skor Pretest= Skor before

SMI= Skor maksimum

Hasil analisis N-Gain untuk melihat peningkatan skor tes dapat dilihat pada Tabel II. (Hake,1999).

TABEL II. KATEGORE NILAI GAIN

Indeks Gain < 0,30	Rendah
0,30 ≤ Indeks Gain ≤ 0,70	Sedang
Indeks Gain > 0,70	Tinggi

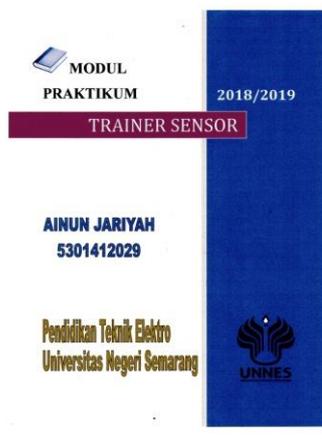
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merealisasikan trainer sensor untuk sebagai media pembelajaran sensor dan aktuator di jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Sunan Drajat Lamongan. Hasil dari realisasi alat dapat dilihat dari gambar 4.



Gambar 4. Trainer Sensor



Gambar 5. Panduan Praktikum

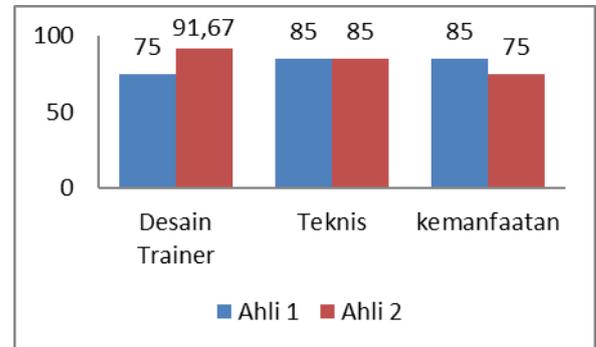
Trainer dibuat dalam bentuk box dengan ukuran 30x20x12 cm yang terdiri dari Arduino Mega 2560, LCD 16x2, Buzzer, sensor posisi potensiometer, sensor suhu dan kelembaban DHT11, sensor gas MQ-7, sensor beban FSR, sensor kecepatan optocoupler, dan sensor jarak proXimity. Trainer dapat menjadi media praktikum pada mata pelajaran Sensor dan Aktuator, di antaranya dapat mengetahui macam-macam sensor dan cara kerja sensor tersebut. Pembuatan trainer dan jobsheet mengacu pada Silabus Sensor dan Aktuator kurikulum 2013.

Dalam penelitian ini setelah trainer dan jobsheet dibuat, dilakukan pengujian kelayakan melalui uji ahli media, uji kelayakan, dan uji pengguna trainer.

##### 1. Uji Validasi

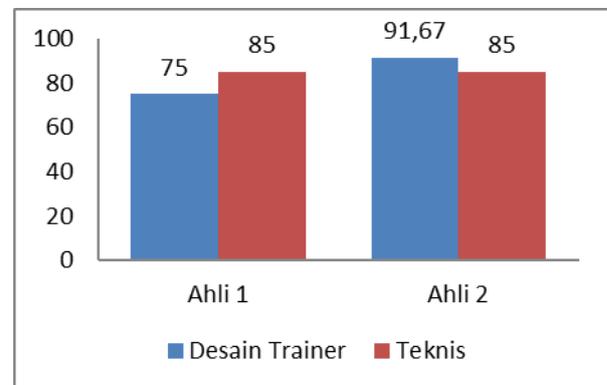
Peneliti mengujikan media trainer dan job-sheet kepada ahli media. Validasi media dilakukan dengan memberikan angket penilaian terhadap aspek media dan

kemanfaatan yang dinilai oleh ahli media, yaitu guru pengampu mata pelajaran dan kepala laboratorium teknik elektronika industri. Hasil analisis skor uji validasi adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Grafik Presentase Hasil Validasi Trainer

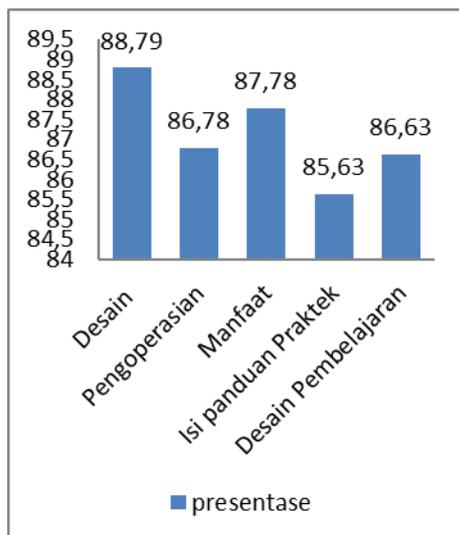
Hasil analisis dari kelima aspek yang dinilai yaitu aspek desain trainer memperoleh rata-rata 83,33% dengan kategori "sangat valid", aspek teknis memperoleh rata-rata 85% dengan kategori "sangat valid", aspek kemanfaatan memperoleh rata-rata 80% dengan kategori "sangat valid", aspek kualitas materi memperoleh rata-rata 85% dengan kategori "sangat valid", dan aspek kemanfaatan panduan praktikum memperoleh rata-rata 90% dengan kategori "sangat valid". Sehingga dari keseluruhan aspek Trainer Sensor memperoleh rata-rata 84.67% dengan kategori "sangat valid".



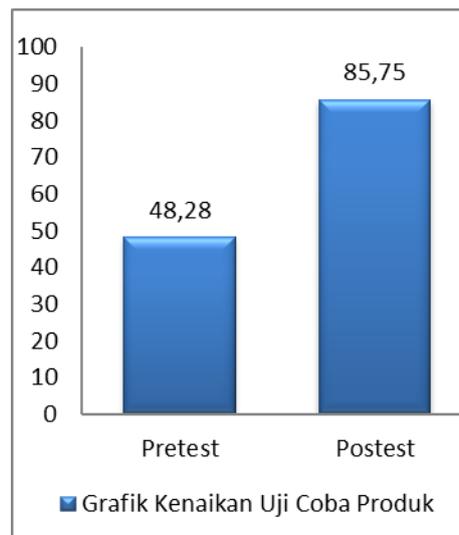
Gambar 7. Grafik Persentase Hasil Validasi Panduan Praktikum

##### 2. Uji Kelayakan

Analisis uji kelayakan dilakukan pada 29 siswa kelas XI Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Sunan Drajat Lamongan 27 Agustus 2018 untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap trainer yang telah dibuat. Hasil angket skor siswa ditunjukkan oleh grafik berikut:



Gambar 8. Grafik Persentase Hasil Uji Kelayakan



Gambar 9. Kenaikan Uji Coba Produk

Hasil analisis dari kelima aspek yang dinilai yaitu aspek desain trainer memperoleh rata-rata 88,79% dengan kategori “sangat valid”, aspek pengoperasian memperoleh rata-rata 86,78% dengan kategori “sangat valid”, aspek kemanfaatan memperoleh rata-rata 87,78% dengan kategori “sangat valid”, aspek isi panduan praktikum memperoleh rata-rata 85,63% dengan kategori “sangat valid”, dan aspek desain pembelajaran memperoleh rata-rata 86,63% dengan kategori “sangat valid”. Sehingga dari keseluruhan aspek Trainer Sensor dan panduan praktikum diperoleh rata-rata 87,28% dengan kategori “sangat valid”.

### 3. Uji Pemahaman Penggunaan

#### a. Sebelum menggunakan media

uji coba pemahaman pengguna sebelum menggunakan media pembelajaran trainer sensor dilakukan pada 29 siswa jurusan teknik elektronika industri kelas XI dengan nilai keseluruhan untuk data hasil sebelum menggunakan media pembelajaran (skor pretest) sebesar 0,4827 dengan persentase sebesar 48,27%.

#### b. Setelah menggunakan media

uji coba pemahaman pengguna setelah menggunakan media pembelajaran trainer sensor dilakukan pada 29 siswa jurusan teknik elektronika industri kelas XI dengan nilai keseluruhan untuk data hasil setelah menggunakan media pembelajaran (skor posttest) sebesar 0,8574 dengan persentase sebesar 85,74%.

### 4. Analisis Nilai N-Gain

Setelah menghitung analisis uji coba pemahaman pengguna sebelum dan setelah menggunakan trainer sensor yang dilakukan pada 29 siswa jurusan teknik elektronika industri kelas XI, maka dilakukan analisis data perhitungan N-Gain untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman siswa terhadap macam-macam sensor dan prinsip kerjanya pada mata pelajaran sensor dan aktuator sebelum dan setelah menggunakan media. Data analisis N-Gain dapat dihitung dengan menggunakan rumus 6 sebagai berikut:

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{SMI} - \text{Skor Pretest}}$$

$$\text{Indeks gain} = \frac{85,74 - 48,27}{100 - 48,27} = 0,72$$

Dari perhitungan di atas menunjukkan bahwa nilai indeks gain sebesar 0,72 dan berdasarkan kategori nilai gain termasuk dalam kategori Tinggi

### B. Pembahasan

Dari hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh para ahli diberikan kepada 2 guru Teknik Elektronika Industri SMK Sunan Drajat Lamongan, guna untuk memvalidasi alat trainer dasar digital dan panduan praktikum yang terdiri dari 5 aspek kelayakan. Dari penilaian trainer dasar digital terdiri dari aspek desain trainer memperoleh skor 83,33% dengan kategori “sangat valid”, aspek teknis memperoleh skor 85% dengan kategori “sangat valid”, dan aspek kemanfaatan memperoleh skor 80% dengan kategori “sangat valid”. Sedangkan dari penilaian panduan praktikum terdiri dari aspek kualitas materi memperoleh skor 85% dengan kategori “sangat valid”, dan aspek kemanfaatan memperoleh skor 90% dengan kategori “sangat valid”.

Hasil uji kelayakan yang kedua adalah tanggapan siswa terhadap Trainer Sensor. Angket ini dibagikan kepada 29 siswa jurusan Teknik Elektronika Industri dengan pilihan responden secara acak. Penilaian dilakukan setelah siswa melakukan praktik menggunakan trainer ini. Didalam angket tanggapan siswa terdapat 5 aspek dengan masing-masing 3 aspek untuk

tanggapan tentang Trainer Sensor dan 2 aspek untuk tanggapan panduan praktikum.

Tanggapan siswa tentang Trainer Sensor, responden menyatakan sangat layak pada aspek desain dan unjuk kerja trainer dengan perolehan skor 88,79%. Siswa berpendapat bahwa trainer ini memiliki desain yang menarik dan susunan komponen pada trainer sesuai sehingga mudah untuk dipahami.

Pada aspek teknis, responden menyatakan layak dengan perolehan skor 86,78%. Pada aspek ini siswa mudah memahami keterangan yang ada pada tiap bagian trainer sehingga mudah dioperasikan. Hal ini juga dibantu dengan adanya modul praktikum yang dapat mempermudah siswa menjalankan trainer.

Pada aspek kemanfaatan, responden menyatakan sangat layak dengan perolehan skor 87,78%. Selain itu siswa beralasan bahwa Trainer Dasar Digital dapat membantu siswa dalam pembelajaran praktikum maupun teori, trainer dapat membantu siswa untuk menambah ilmu baru dan juga lebih aktif dalam pembelajaran, trainer dapat digunakan sebagai pendukung pembelajaran, dan trainer dapat digunakan untuk beberapa modul percobaan sesuai yang diinginkan praktikkan.

Selanjutnya untuk tanggapan siswa terhadap panduan praktikum, responden menyatakan sangat layak pada aspek isi panduan praktikum dengan perolehan skor 85,63% dan pada aspek desain pembelajaran responden menyatakan sangat layak dengan perolehan skor 86,63%. Siswa beranggapan bahwa langkah-langkah praktikum yang ada di dalam buku panduan praktikum tidak membingungkan siswa, penggunaan bahasa yang komunikatif, dan kelengkapan materi buku petunjuk praktikum pada trainer sesuai dengan teori dasar dari masing-masing komponen yang digunakan.

Selanjutnya dilakukan uji pemahaman pengguna yang dilakukan dengan cara pretest dan posttest dengan perolehan skor pada pretest sebesar 48,28% dan skor pada postes sebesar 85,75%. Kemudian untuk mengetahui seberapa besar peningkatan skor hasil uji pemahaman pengguna antara sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran trainer sensor menggunakan uji N-Gain. Dan diperoleh nilai indeks N-Gain sebesar 0,72 dan pada kategori nilai gain termasuk dalam kategori Tinggi. Kategori tinggi yang dimaksud menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran membawa pengaruh yang tinggi terhadap peningkatan pemahaman siswa tentang macam-macam sensor dan prinsip kerjanya pada mata pelajaran sensor dan aktuator.

#### IV. PENUTUP

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang Trainer Sensor sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator yang telah peneliti lakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil uji coba before-after pemahaman pengguna tentang macam-macam sensor yang telah dilakukan terhadap responden siswa terjadi peningkatan pemahaman sebesar 0,72 dengan kategori tinggi pada kategori N-Gain.
2. Pengembangan media ini berhasil membuat trainer sensor yang terdiri dari sensor jarak yang dapat mendeteksi benda atau sesuatu yang ada di depannya, sensor tekanan

yang dapat menunjukkan angka sesuai dengan tekanan yang diberikan, sensor suhu dan kelembaban yang hasil pengukurannya sama dengan termometer (valid/akurat), sensor gas yang dapat mendeteksi bila ada gas dan buzzer akan berbunyi, sensor kecepatan yang dapat mendeteksi berapa kecepatan putar suatu benda dan di tampilkan di LCD, dan sensor posisi yang angkanya di LCD akan berubah jika posisinya diubah.

3. Validasi hasil ahli pakar media pada media pembelajaran trainer sensor sebesar 84,68% dengan kategori sangat valid. Hal ini membuktikan bahwa media pembelajaran trainer sensor sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran sensor dan aktuator.

##### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Media pembelajaran tentang sensor yang peneliti kembangkan sudah layak, tetapi pengaplikasiannya masih perlu dikembangkan lagi agar lebih bervariasi.
2. Media pembelajaran yang peneliti buat hanya menggunakan 6 sensor yaitu sensor jarak, sensor beban, sensor suhu dan kelembaban, sensor kecepatan, sensor gas, dan sensor posisi, diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan menggunakan jenis-jenis sensor lain yang berbeda.
3. Penelitian media pembelajaran trainer sensor ini hendaknya bisa dijadikan bahan referensi untuk penelitian mendatang

#### REFERENSI

- Anderson, Ronald H. (1987). *Pemilihan dan Pengembangan Media Untuk Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Azhar Arsyad. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Heri Wicaksono, Ervin. 2016. *Pengembangan Trainer KIT Sensor Sebagai Media Pembelajaran Sensor dan Aktuator Di SMK Negeri 2 Pengasih*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta ( di unduh pada 22 february 2017)
- Kamal, Shalahudin. 2016. *Pengembangan Trainer Sensor Pada Mata Pelajaran Sensor dan Aktuator Kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika Industri SMKN 2 Pengasih*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta ( di unduh pada 22 february 2017)
- KBBI. (2008). *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa
- Lufita. 2016. *Robot Multi Sensor Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Sensor dan Aktuator*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Permendikbud. 2013. *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Diakses dari <http://www.pendis.kemenag.go.id/pai/file/dokumen/07.A.SalinanPermendikbudNo.65th2013ttgStandarProses.p>

- df. pada 20 Maret 2017.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2007. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumarno, Alim. (2012). Perbedaan Penelitian dan Pengembangan. [http://blog.elearning.unesa.ac.id/alim-sumarno/perbedaan penelitian dan pengembangan](http://blog.elearning.unesa.ac.id/alim-sumarno/perbedaan_penelitian_dan_pengembangan), diakses pada 11 Januari 2018
- Syaefrudin, Nizar. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Kit Sensor dan Aktuator Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Pada Pelajaran Teknik Mikrokontroler Di SMK YPT 1 Purbalingga. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta (di unduh pada tanggal 23 februari 2017)