

## RANCANG BANGUN TRAINER LINE TRACER MICRO BERBASIS ATmega16 DAN JOBSHEET PADA MATA PELAJARAN SISTEM ROBOTIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PESERTA DIDIK DI SMK TAMBELANGAN

**Ahmat Badrun Ni'am**

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : badrundev@gmail.com

**Muhamad Syariffuddien Zuhrie**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas negeri Surabaya, Ketintang 60231, Indonesia  
e-mail : zuhrie@unesa.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *trainer kit robot line tracer micro* berbasis Atmega16 yang valid dan efektif sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perancangan sistem robotik di SMK Tambelangan Buduran serta mengetahui respon siswa terhadap adanya pengembangan media pembelajaran perancangan sistem robotik. Penelitian pengembangan ini menggunakan model *Research and Development* (R&D) dengan subyek penelitian siswa kelas XII TL di SMK Tambelangan. Dalam penelitian tahap tes terdiri dari 3 uji tahapan, yaitu validitas *trainer*, kepraktisan *trainer* dan keefektifan *trainer* dimana uji coba dilakukan pada 20 peserta didik di kelas XII TEI SMK Tambelangan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat kit Trainer robot line tracer micro berbasis Atmega16 yang valid dan berhasil sebagai media pembelajaran dengan topik perancangan sistem robot di Sekolah Kejuruan Tambelang dan mencari tahu hasil belajar siswa dengan adanya inovasi pengembangan media pembelajaran untuk rekayasa sistem robot. Pengembangan penelitian ini menggunakan model *Research and Development* (R&D) di SMK Tambelang, menggunakan topik penelitian mata pelajaran perancangan sistem robotik dengan subjek penelitian siswa kelas XII TEI. Dalam penelitian ini, yang terdiri dari 3 pelatih uji tuntas, yaitu validitas trainer, pelatih yang menuntut dan pelatih ujian positif, dilakukan 20 siswa kelas XII TEI di SMK Tambelangan. Hasil penelitian menunjukkan (1) skor rata-rata validasi guru adalah 87,5 persen (sangat valid); (2) skor rata-rata validasi lembar kerja adalah 79,98 persen (valid); (3) respons positif dari siswa terhadap pembelajaran adalah sebanyak 79,48 persen. Berdasarkan temuan ini dapat disimpulkan bahwa alat pembelajaran yang dibangun untuk pembelajaran rekayasa sistem robotika layak untuk digunakan.. Penerapan perangkat pembelajaran pada mata pelajaran perancangan sistem robotik pokok bahasan aplikasi *robotika* dalam kehidupan sehari – hari sesuai untuk kegiatan pembelajaran.

**Kata kunci:** Validasi, pengembangan traine, pembelajaran

### Abstract

A valid and effective Atmega16 micro line tracking robot trainer kit as a learning medium on the robotic system recording subject at Tambelang Buduran Vocational School and studying students' responses to the development of robotic system engineering learning media. This research development uses the *Research and Development* (R&D) model with research subjects of class XII TL students at SMK Tambelang. In this study, consisting of 3 due diligence, namely validity trainers, practical trainers and effectiveness trainers where trials were conducted on 20 students in class XII TEI SMK Tambelang. Robot trainer micro line tracer based on Atmega16 is valid and successful as a learning media on the topic of robot system engineering at Tambelang Vocational School and find out student learning outcomes with the help of learning development learning media for robot systems. The development of this research uses the *Research and Development* (R&D) model at SMK Tambelang, using research subjects in the robotics engineering system subjects with research subjects of class XII TEI students. In this study, which consisted of 3 due diligence trainers, namely validity trainers, asking trainers and positive exam trainers, 20 class XII TEI students were conducted at SMK Tambelang. The results showed (1) the average score of teacher validation was 87.5 percent (very valid); (2) the average score of worksheet validation is 79.98 percent (valid); (3) positive responses of students towards learning by 79.48 percent. Based on this research, it can be concluded that learning that is built for learning robotics systems is feasible to use. The application of learning devices in the engineering subjects of robotic systems is the basis for the application of robotics in everyday life suitable for learning activities.

**Key words:** Validation, trainer development, learning

## PENDAHULUAN

Di era dewasa ini inovasi teknologi di dunia pendidikan sekarang yang semakin maju yang didukung berkembangnya teknologi di era globalisasi, banyak bermunculan terobosan penemuan dibidang pendidikan bukan hanya tentang ilmu komputer juga ilmu robotika telah diajarkan sekolah tingkat SLTA maupun dibawahnya dan sudah menjadi ilmu yang populer dan dicari pada era sekarang ini di Jepang ilmu teknologi robotika telah masuk dalam kurikulum wajib pendidikan berbeda dengan Indonesia yang dimana ilmu teknologi robotika masih terbatas sebuah ekstrakurikuler sehingga diperlukannya terobosan baru untuk mengangkat pembelajaran robotika di sekolah.

Teknologi elektronika mengalami perkembangan, manfaat perkembangan teknologi telah lumrah dimanfaatkan dalam untuk pengembangan media pembelajaran didunia pendidikan. Kebutuhan untuk memoderisasi teknologi di era Industri akan memungkinkan terbentuknya teknologi yang perlu dilompati para ahli robotika dalam siklus kontrol dan menggunakan robot untuk melakukan tugas yang tidak dapat dilakukan oleh manusia atau tugas lainnya. Media pembelajaran robotika diperlukan untuk mempelajari robotika melalui penggunaan sebuah media pembelajaran robotik untuk pendidikan agar menciptakan banyak siswa yang ahli di bidang robotika..

Untuk meningkatkan keberhasilan dalam pembelajaran, maka perlu dibuatnya suatu metode pembelajaran dan dibuatnya sebuah alat bantu dengan menggunakan alat bantu media pembelajaran agar siswa dapat lebih memahami proses pembelajaran. Pemakaian sebuah media pembelajaran dalam proses belajar mengajar yang dihadirkan kepada siswa dapat membangkitkan keinginan dan minat belajar siswa akan pembelajaran yang diikuti, media pembelajaran juga dapat meningkatkan motivasi dan minat akan kegiatan belajar mengajar, juga membawa melatih psikologis seperti kolaborasi, kreatifitas, komunikasi dan berfikir kritis terhadap siswa.

Tujuan pembelajaran menciptakan sebuah perubahan terus-menerus baik perilaku dan pemikiran siswa. Mengetahui seseorang yang telah belajar adalah terjadi perubahan dalam perilaku seseorang. Perubahan tindakan dengan peningkatan yang ditandai dalam informasi (kognitif), kemampuan (psikomotor), dan keyakinan dan sikap (afektif) dalam menyikapi masalah.

Dalam meningkatkan sifat mengajar dan belajar, penting untuk berpikir tentang perubahan dalam pembelajaran didunia pendidikan mengingat perlunya perubahan untuk model pembelajaran yang biasanya terfokus dengan jelas pada pendidik namun juga harus fokus juga pada siswa, pembelajaran dari pekerjaan individu ke pekerjaan kolaborasi dari penyampaian informasi dari sepihak ke kelompok dan perlunya terlibat mencari tahu bagaimana pengembagn pembelajaran yang dinamis dan partisipatif, dari otentik ke peningkatan penalaran siswa.

## Rancang Media Pembelajaran

Tujuan dikembangkan trainer line tracer micro robot berbasis ATmega16 ini bertujuan dapat menolong guru mengajarkan praktikum untuk mata pelajaran perekayasa sistem robotik bertujuan mengembangkan hasil belajar keterampilan dan hasil belajar pengetahuan siswa sesuai program keahlian. Penerapan produk trainer robot line tracer micro berbasis ATmega16 dikhususkan agar siswa dapat meningkatkan hasil belajar pratikum di kelas XII teknik elektronika industri agar proses belajar mengajar menjadi lebih efisien.

Trainer analog line tracer robot ini disertai dengan Jobsheet atau modul ajar agar membantu guru dalam mengajarkan peserta didik dan membimbing dalam proses kegiatan praktikum. Kompetensi inti dan dasar dapat dilihat di tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1** Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

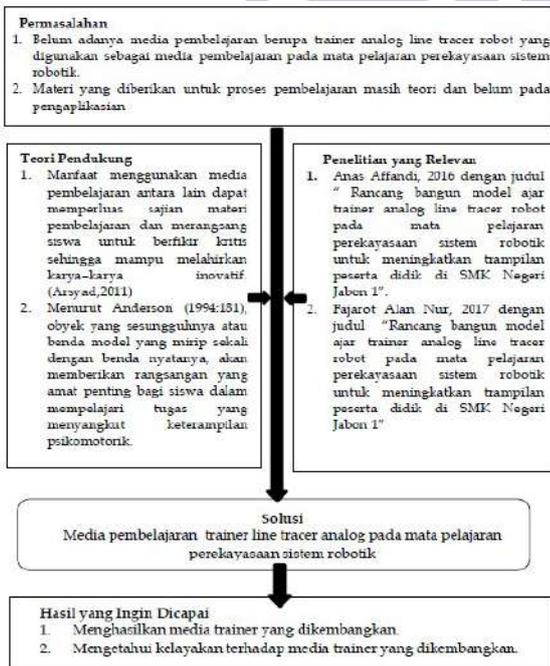
Kompetensi Inti		Kompetensi Dasar	
3.1	Memahami arsitektur struktur susunan dan komponen sistem robot.	4.1	Menerapkan penyusunan komponen sistem robotik sebagai objek yang dikontrol oleh teknik elektronika industri dan otomasi industri
3.2	Memahami sistem penggerak akuator dan power supply pada robot.	4.2	Menerapkan penyusunan power supply dan aktuator robot.
3.4	Memahami sistem sensor robotik line (tracking, line tracer, analog, rotary/shaft encoder, data eyecon) pada sistem robotik	4.4	Menerapkan penyusunan dan penyetelan rangkaian sensor pada sistem robotik.
3.6	Menjelaskan prinsip kerja dan fungsi berbagai jenis model robotik.	4.6	Menguji coba dan berekperimen dari jenis model robotik
3.7	Memahami cara - cara dan prinsip pembuatan sistem robotik.	4.7	Menerapkan pembuatan sistem robot, elektronika industri dan otomasi industri.

Pembelajaran kooperatif digunakan oleh bertujuan agar siswa sengaja mengembangkan interaksi, dan menghindari ketersingungan dan kesalahpahaman yang dapat menimbulkan permusuhan dalam pembelajaran, pemaparan di bagi menjadi beberapa fase. Tujuan dikembangkan trainer agar belajar tidak terpaku pada guru, tetapi adanya interaksi sesama siswa . Sintaks model pembelajaran kooperatif ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini.

Fase	Tingkah Laku Guru
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar.
Fase 2 Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Fase 3 Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar dan membantu setiap agar melakukan transisi secara efisien.
Fase 4 Membimbing kelompok belajar dan bekerja	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka.
Fase 5 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Fase 6 Memberikan penghargaan	Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

Gambar 1 Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif

Pembuatan dan pengembangan media pembelajaran trainer ini, merupakan upaya untuk dilakukan untuk membuat proses belajar mengajar menjadi lebih berkualitas, dan efisien bagi guru maupun siswa di Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Tambelangan



Gambar 2 Kerangka Berfikir

### Rancangan Trainer dan Jobsheet Perancangan Trainer

Rancangan awal adalah pembuatan seluruh perangkat pembelajaran yang akan dikerjakan siswa diawal pembelajaran praktikum dilaksanakan meliputi berbagai aktivitas pembelajaran yang terstruktur seperti membaca

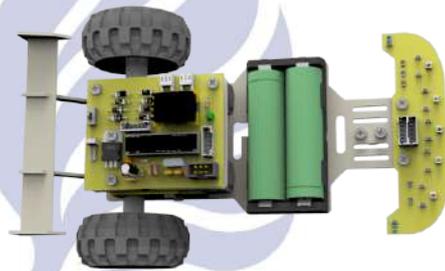
teks, wawancara, dan praktek kemampuan keterampilan dan pengetahuan.

#### Rancang Trainer

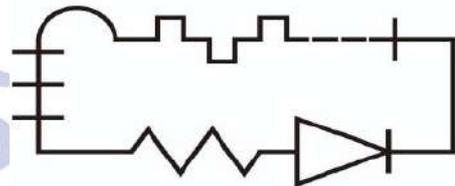
Trainer Kit Robot Mikro pemindah barang berbasis Atmega16 dapat diharapkan digunakan pada praktikum perkeyasaan sistem robotik. Pada trainer ini terdapat komponen sebagai berikut :

- Tipe Mikroprosesor : ATmega16
- Tipe Sensor Warna : LED dan Photodiode
- Tipe Driver Motor : *Half Bridge Mosfet*
- Tipe Aktuator :
- Flying DC Motor Gear Box 1000Rpm*
- Servo Motor Tower Pro SG 90*
- Sumber Tegangan : *LiPo 1500mAh 3s*
- Kabel Penghubung : ± 20 buah
- Tipe Aktuator :
- Flying DC Motor Gear Box 1000Rpm*
- Sumber Tegangan : *LiPo 1500mAh 3s*

Dimensi trainer panjang x lebar x tinggi adalah 25cm×21cm×15cm dan tampilan desain Trainer Kit Robot Mikro pemindah barang berbasis Atmega16 di Kelistrikan Kapal dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 3 Tampilan desain Trainer Kit Robot Line Tracer Micro Berbasis ATmega16 (Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 4 Desain Track/ Lintasan Trainer Kit Robot Analog (Sumber: Dokumen Pribadi)

#### Rancang Jobsheet

Rancang Jobsheet berisi langkah kerja yang akan menuntun siswa untuk menggunakan Trainer Kit Robot line tracer Mikro pemindah barang berbasis Atmega16 tersebut. Jobsheet yang akan dibuat berisi tentang panduan bagaimana siswa merencanakan praktikum dengan rangkaiannya sendiri berdasarkan tema praktikum yang ada bukan berupa pelaksanaan praktikum secara terperinci.

**Metode Penelitian**

Penelitian dalam membuat trainer memakai metode penelitian pengembangan (*Research and Development/ R&D*) dikarenakan pada penelitian menghasilkan produk berbentuk “Trainer Kit Robot Line Tracer Micro berbasis ATmega16 dan Jobsheet.



Gambar 5 Metode penelitian R&D

Penelitian trainer line tracer micro menggunakan pre-experimental design (nondesign) yaitu cara One-ShotCase Study bertujuan mendapatkan hasil pembelajaran dan respons siswa setelah menggunakan trainer yang ditunjukkan desain penelitian tampak seperti pada Gambar 5.



Gambar 6 Desain Eksperimen One-ShotCase Study (Sugiyono, 2015: 110)

Keterangan:

- X = Perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan media pembelajaran *Trainer Kit Robot Line Tracer Micro Berbasis ATmega16*
- O = Tes (*test*) dilakukan setelah digunakannya media pembelajaran *Trainer Kit Robot Line Tracer Micro Berbasis ATmega16*

**Tenik Analisis Data**

Penulis akan membandingkan keefektifan dari trainer menggunakan hasil validasi dari para ahli dimana analisis dimana lembar nilai validasi *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan untuk mendapatkan kelayakan dari setiap trainer. Dimana penulis bertujuan menganalisis nilai yang diberikan validator untuk mengukur kelayakan dengan melihat bobot nilai kualitatif. Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam validasi produk adalah sebagai berikut.

Untuk mendapatkan nilai akhir dari validator yaitu dengan membagi Σ Jawaban validator dengan Σ Skor tertinggi validator / skor maksimum validator.

$$HR = \frac{\sum \text{jawaban validator}}{\sum \text{nilai maksimum validator}} \times 100 \dots(i)$$

(Riduwan, 2015:15)

Untuk menganalisis ketercapaian hasil belajar kognitif maka langkah langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

$$p = \frac{B}{N} \times 100 \dots(ii)$$

(Arifin ,2013: 229)

Sedangkan untuk mengukur kompetensi keterampilan dari peserta didik digunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$K = \frac{\sum \text{skor peserta didik}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \text{ (skala 100 )} \dots(iii)$$

(Arifin ,2013: 229)

Untuk mendapatkan nilai kompetensi akhir SMK Tambelangan menggunakan bobot penilaian 30% untuk nilai ranah pengetahuan dan 70% untuk nilai keterampilan. Di bawah ini adalah rumus yang digunakan untuk perhitungan nilai kompetensi akhir.

$$NA = \frac{(30 \times P) + (70 \times K)}{100} \dots(iv)$$

(SMK Tambelangan)

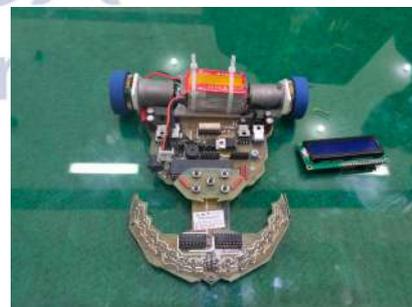
Untuk menentukan posisi jawaban responden yaitu dengan membagi Σ Jawaban validator dengan Σ Skor tertinggi responden / skor maksimum responden.

$$HR = \frac{\sum \text{jawaban responder}}{\sum \text{nilai maksimum responder}} \times 100 \dots(v)$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Trainer dan jobsheet**

Produk *trainer* dan *jobsheet kit robot line tracer micro berbasis ATmega16* menjadi media pendukung dalam proses uji coba. Berikut disajikan gambaran dan hasil *trainer* dan *jobsheet* secara berurutan.



Gambar 7 Bentuk *Trainer* (Sumber : Dokumen Pribadi.)



Gambar 8 Cover Jobsheet (Sumber : Dokumen Pribadi.)

### Validasi trianer dan jobsheet dan kepraktisan

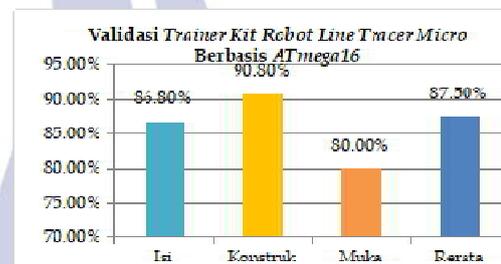
Validasi Trainer Line Tracer Micro dinilai oleh 2 dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dan 1 guru pengajar dari SMK Tambelangan sebagai validator. Perhitungan hasil validasi trainer dibagi menjadi 3 aspek penilaian yaitu aspek isi, aspek konstruk, dan aspek muka. Hasil validasi trainer dapat dilihat pada Tabel 3.1. sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Validasi Trainer Line Tracer Micro

No.	Aspek yang Dinilai	Presentase (%)
1.	Media <i>trainer</i> sesuai dengan materi ajar yang disampaikan	86,6%
2.	Pembuatan <i>trainer</i> membantu pemahaman terhadap materi yang disampaikan	86,6%
3.	Kesesuaian <i>trainer</i> dengan materi <i>jobsheet</i>	86,6%
4.	Kegiatan praktikum dengan <i>trainer</i> sesuai dengan yang terdapat pada <i>jobsheet</i>	86,6%
<b>Rerata Aspek Isi</b>		<b>86,6%</b>
5.	Desain <i>trainer</i>	93,3%
6.	Kesesuaian ukuran <i>box trainer</i> dengan rangkaian	93,3%
7.	Tata letak rangkaian pada <i>trainer</i>	100%
8.	Panjang kabel konektor sesuai dengan kebutuhan	86,6%
9.	Kemudahan penyambungan konektor pada <i>trainer</i>	93,3%
10.	Kemudahan akses pada tiap rangkaian	93,3%
11.	Kinerja <i>trainer</i>	80%
12.	Kemudahan pengoperasian/ penggunaan <i>trainer</i>	86,6%
<b>Rerata Aspek Konstruk</b>		<b>90,8%</b>
13.	Kesesuaian ukuran <i>box trainer</i> dengan rangkaian	80%
14.	Tulisan pada <i>trainer</i> terbaca dengan jelas	80%

No.	Aspek yang Dinilai	Presentase (%)
15.	Kejelasan gambar/ skema rangkaian pada <i>trainer</i> (keterangan simbol komponen dan nama bagian tiap rangkaian)	80%
<b>Rerata Aspek Muka</b>		<b>80%</b>
<b>Rerata Total Validasi Trainer</b>		<b>87,5%</b>

Berdasarkan nilai validasi trainer pada Tabel 3.1, penilaian isi mendapat estimasi nilai 86,80% yang termasuk dalam klasifikasi yang valid. Dalam penilaian kontruksi adalah 90,8% yang termasuk dalam klasifikasi yang valid dan penilaian aspek muka 80% termasuk dalam klasifikasi valid dari persetujuan nilai isi, kontruksi dan muka lalu dirata - rata dan mendapatkan hasil 87,50% yang dimana trainer dinyatakan valid. Grafik hasil validasi trainer ditunjukkan pada Gambar 3.3 sebagai berikut.



Gambar 9 Grafik Hasil Validasi Trainer (Sumber : Dokumen Pribadi, 2020)

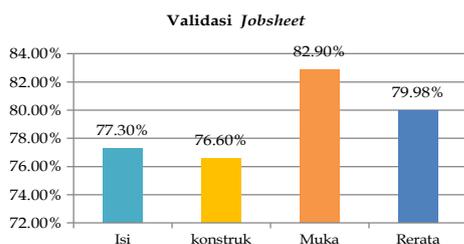
Perhitungan hasilvalidasi jobsheet dilakukan oleh 2 validator dosen Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dan 1 Guru SMK Tambelang, yang dibagi menjadi tiga aspek evaluasi, yaitu aspek isi, aspek konstruk, dan aspek muka. Hasil pengujian untuk jobsheet dapat dilihat pada Tabel 3.2. sebagai berikut.

Tabel 3 Hail Validasi Jobsheet Line Tracer Micro

No.	Aspek yang Dinilai	Presentase (%)
1.	<i>Jobsheet</i> berisi materi yang sesuai dengan deskripsi mata pelajaran	80%
2.	Proses kegiatan pembelajaran yang harus disampaikan dan dicapai dalam indikator kompetensi mampu terpenuhi dalam tugas-tugas dan praktik di <i>jobsheet</i>	80%
3.	Materi <i>jobsheet</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran	80%
4.	Isi kegiatan praktek sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan	80%
5.	Pertanyaan atau tugas mendorong kreatifitas siswa	66,7%
<b>Rerata Aspek Isi</b>		<b>77,3%</b>
6.	Cover <i>jobsheet</i> memiliki daya tarik	80%
7.	Cover <i>jobsheet</i> dapat melindungi <i>jobsheet</i> dari kerusakan dan kotoran	80%

No.	Aspek yang Dinilai	Presentase (%)
8.	Cover <i>jobsheet</i> memuat unsur judul <i>jobsheet</i> , nama penulis dan nama atau logo universitas	66,7%
9.	Kesesuaian gambar cover jelas dan tepat menggambarkan isi <i>jobsheet</i>	80%
<b>Rerata Aspek Konstruksi</b>		<b>76,6%</b>
10.	Teks <i>jobsheet</i> dapat terbaca	80%
11.	Lembar kerja <i>jobsheet</i> sesuai dengan <i>trainer</i>	86,6%
12.	Teks dan gambar saling terkait	86,6%
13.	Obyek gambar jelas atau tidak kabur	86,6%
14.	Kejelasan petunjuk-petunjuk pada <i>jobsheet</i> cukup memadai	86,6%
15.	Materi, tugas, dan petunjuk praktik tersusun dengan baik	80%
16.	Penulisan dan pemakaian bahasa yang mudah dipahami	80%
17.	Bahasa sesuai EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)	80%
18.	Memperjelas dalam penggunaan media ( <i>trainer</i> )	80%
<b>Rerata Aspek Muka</b>		<b>82,9%</b>
<b>Rerata Total Validasi Jobsheet</b>		<b>79,98%</b>

Berdasarkan nilai validasi Jobsheet pada Tabel 3.3, penilaian isi mendapat estimasi nilai 77,30% yang termasuk dalam klasifikasi yang valid. Dalam penilaian konstruksi adalah 76,60% yang termasuk dalam klasifikasi yang valid dan penilaian aspek muka 82,9% termasuk dalam klasifikasi valid dari persetujuan nilai isi, konstruksi dan muka lalu dirata - rata dan mendapatkan hasil 79,98% yang dimana Jobsheet dinyatakan valid. Berikut disajikan grafik pada Gambar 3.4 hasil validasi *jobsheet*.



Gambar 10 Grafik Hasil Validasi *Trainer* (Sumber : Dokumen Pribadi, 2020)

Tabel 4 Hasil Kepraktisan *Trainer*

No.	Aspek yang Dinilai	Presentase (%)
<b>Aspek Kemudahan</b>		
1.	Pada module maupun <i>trainer</i> menggunakan font yang benar dan mudah terbaca	94,2%
2.	Pada modul dilengkapi petunjuk penggunaan / petunjuk belajar	90%
3.	Pada <i>trainer</i> mudah untuk dipindahkan tempat dan disimpan	91,2%

No.	Aspek yang Dinilai	Presentase (%)
4.	Pada <i>trainer</i> dalam penggunaan tidak menuntut persiapan yang rumit	88,3%
5.	Pada <i>trainer</i> tidak menuntut peralatan penunjang yang bermacam - macam	85,8%
<b>Rerata Hasil Perskor Indikator</b>		<b>89,90%</b>
<b>Aspek Ekonomi</b>		
6.	Penggunaan <i>trainer</i> dan module tidak membutuhkan biaya yang mahal	80%
7.	Module disajikan dengan rapih sehingga tidak terlalu banyak halaman atau ruang kosong	86,6%
8.	<i>Trainer</i> memiliki ukuran yang sesuai tidak terlalu ringan/kecil dan berat/besar	86,6%
9.	<i>Trainer</i> dan modul sesuai dengan pembagian waktu pembelajaran	86,6%
<b>Rerata Hasil Perskor Indikator</b>		<b>86,25%</b>
<b>Rerata Total Hasil Response Siswa</b>		<b>88,11%</b>

Berdasarkan nilai kepraktisan pada Tabel 3.3, penilaian isi mendapat estimasi kemudahan 89,90% yang termasuk dalam klasifikasi yang valid. Dalam penilaian ekonomi adalah 86,25% yang termasuk dalam klasifikasi yang valid dari persetujuan respon ekonomi dan kemudahan lalu dirata - rata dan mendapatkan hasil 88,11%. Berikut disajikan grafik pada Gambar 10 hasil kepraktisan *trainer*.



Gambar 11 Grafik Hasil Kepraktisan *Trainer* (Sumber : Dokumen Pribadi, 2020)

### Hasil uji coba pemakaian

Dari hasil uji coba didapat bahwa rata - rata nilai siswa yang didapat adalah 82 dan nilai tersebut diatas KKM. Setelah uji coba maka langkah selanjutnya akan dilakukan uji normalitas untuk menentukan apakah data berasal dari uji populasi normal atau tidak.

$H_0$  = Sample berasal dari distribusi normal

$H_1$  = Sample tidak berasal dari distribusi normal

Menentukan tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$  (0,05) jika hasil lebih besar dari 0,05 maka dinyatakan menolak  $H_0$  dan menerima  $H_1$  begitupun sebaliknya berikut hasil normalitas uji coba pada tabel 6.

**Tabel 5** Hasil uji normalitas**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2**

		nilai akhir akhir siswa	nilai psikomotorik	Nilai kognitif
N		20	20	20
Uniform	Minimum	75.00	75.00	65.00
	Maximum	90.00	90.00	100.00
Most	Absolute	.217	.267	.186
Extreme	Positive	.217	.267	.179
Differences	Negative	-.083	-.150	-.186
Kolmogorov-Smirnov Z		.969	1.193	.831
Asymp. Sig. (2-tailed)		.305	.116	.495

a. Test distribution is Uniform.

b. Calculated from data.

Berdasarkan Hasil SPSS didapatkan hasil belajar peserta didik nilai akhir siswa sig sebesar 0.969 dimana lebih besar dari 0.05 maka dimana menyatakan menolak H1 dan menerima H0 yang artinya sample berasal dari distribusi normal.

**Hasil Uji T**

Uji adalah pengujian yang dilakukan untuk mebenarkan kebenaran dari pengujian dari hipotensi penelitian pengujian ini menggunakan one sample T tes dimana rata2 dari nilai KKM adalah 75. Berikut hasil uji T tes pada tabel 4.2.

**Tabel 6** Hasil uji T**One-Sample Statistics**

	N	Std.		Std. Error Mean
		Mean	Deviation	
Nilai kognitif	20	82.7500	9.24449	2.06713
nilai psikomotorik	20	81.7500	4.94043	1.10471
nilai akhir akhir siswa	20	82.0500	3.91320	.87502

Dari hasil SPSS didapatkan hasil nilai akhir KKM siswa sebesar 82.05 maka didapatkan hasil belajar siswa

**PENUTUP****Kesimpulan**

Hasil akhir dari hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut, berdasarkan temuan analisis lapangan dan dalam bab-bab sebelumnya. (1) Validitas Trainer Kit Robot Mikro dan Jobsheet yang telah dikembangkan dan dievaluasi mendapatkan nilai evaluasi rata-rata yang

diperoleh dari validator trainer mendapatkan nilai 87,5% yang berarti bahwa Trainer Kit sangat berguna sebagai media pembelajaran dan termasuk kategori valid. Validitas hasil Jobsheet mendapatkan nilai rata-rata 79,98% maka Jobsheet berguna sebagai alat bantu media dan termasuk kategori valid.. (2) Efektivitas media pelatihan ini dapat dilihat dari nilai akhir pembelajaran siswa yang melebihi KKM, sedangkan hasil belajar kognitif yang diperoleh dari nilai kognitif rata-rata berdasarkan KKM adalah 82,7. Hasil belajar psikomotorik dalam uji coba memperoleh nilai rata-rata 81,75 untuk kategori penuh dan nilai hasil akhir rata-rata siswa adalah 82,05 sehingga kit trainer robot line tracer dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang sesuai selama pemebejaran di sekolah kejuruan di Tambelang. (3) Pelatih praktis dan lembar kerja dikumpulkan dari studi respons siswa, sedangkan temuan analisis respons siswa mengumpulkan rata-rata 88,11%. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran untuk pelatih ini sangat realistis dan efisien untuk digunakan, dan dapat difasilitasi oleh SMK Tambelang sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Perencanaan Sistem Robotik.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arsyad, Azhar. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Hamalik, Oemar. 1989. *Media Pendidikan*, Bandung: Alumi.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Hermwan, Shodic. 2019. *Rancang Bangun Ajar dan Trainer Analog Line Tracer Robot Pada Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Robotik Untuk Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik Di SMK Negeri 1 Jabon*. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 8(3):
- Ibrahim, H dkk. 2004. *Media Pembelajaran*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- L298, *Revised 2000 January. Dual Full Bridge Motor Driver*. Data Sheet Catalog (Online).
- Shofwanuddin, Hamas. 2020. *Trainer kit robot mikro pemindah barang berbasis atmega16 dan jobsheet pada mata pelajaran sistem kontrol kelistrikan kapal di smk negeri 3 buduran*. *Surabaya Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 8(3):