

## PENGEMBANGAN TRAINER *KIT* KENDALI SMART RELAY BERBANTU SOFTWARE ZELIOSOFT UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMK NEGERI 2 SURABAYA

### Afif Ma'ruf Nashrulloh

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Surabaya  
afif.20057@mhs.unesa.ac.id

### Fendi Achmad

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Surabaya  
fendiachmad@unesa.ac.id

### Tri Rijanto

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Surabaya  
tririjanto@unesa.ac.id

### Yulia Fransisca

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

### Abstrak

Penelitian ini menghasilkan *trainer KIT* kendali *smart relay* yang valid digunakan dengan berbantu *software ZelioSoft*. Mengetahui validitas *trainer KIT* kendali *smart relay* dan *Jobsheet* yang dikembangkan, mengetahui efektifitas dan peningkatan hasil belajar afektif, psikomotor, dan kognitif peserta didik setelah *treatment trainer KIT* kendali *smart relay* serta respon peserta didik terhadap *Trainer KIT* kendali *smart relay* berbantu *software ZelioSoft* SMK Negeri 2 Surabaya. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa (1) *trainer KIT* kendali *smart relay* dan *Jobsheet* yang dikembangkan berbantu *software ZelioSoft* memenuhi kriteria sangat valid dengan hasil persentase validasi yang dinilai dosen ahli dan guru ahli sebesar 84%, hasil validasi *Jobsheet* 83%, hasil validasi *trainer* kendali *smart relay* 85,5%, dan hasil validasi instrumen hasil belajar afektif, psikomotor, dan kognitif *pretest-posttest* sebesar 85,5%, validasi Instrumen respon peserta didik sebesar 86,5%. (2) Hasil penelitian *trainer KIT* kendali *smart relay* yang dikembangkan berbantu *software ZelioSoft* menunjukkan bahwa efektifitas hasil belajar peserta didik kelas XI TITL 3 sebesar 0.000 sig ( $p \text{ value} \leq 0.05$ ) dan peningkatan hasil belajar rata-rata peserta didik afektif dengan kriteria tinggi n-gain sebesar 0.736 g, hasil belajar psikomotor pada kriteria tinggi n-gain sebesar 0,753 g, dan hasil belajar kognitif dengan kriteria tinggi n-gain sebesar 0,715 g, peningkatan memperoleh rata-rata ketiga ranah hasil belajar peserta didik pada kriteria tinggi n-gain sebesar 0.734 g. (3) Pada hasil respon peserta didik kelas XI TITL 3 untuk *trainer KIT* kendali *smart relay* pada kriteria sangat baik dengan presentase 85,7%.

**Kata Kunci** : kurikulum merdeka, *smart relay*, sistem kendali

### Abstract

*This research produces a smart relay control trainer KIT that is valid for use with the help of ZelioSoft software. Knowing the validity of the smart relay control trainer KIT and Jobsheet developed, knowing the effectiveness and improvement of affective, psychomotor, and cognitive learning outcomes of students after treatment of the smart relay control trainer KIT and students' responses to the ZelioSoft software-assisted smart relay control Trainer KIT SMK Negeri 2 Surabaya. Based on the results of the study, it shows that (1) the smart relay control trainer KIT and Jobsheet developed with the help of ZelioSoft software meet very valid criteria with the results of the validation percentage assessed by expert lecturers and expert teachers of 84%, 83% Jobsheet validation results, 85.5% smart relay control trainer validation results, and the results of validation of affective, psychomotor, and cognitive pretest-posttest learning outcomes Instrumens of 85.5%, validation of student response Instrumens of 86.5%. (2) The results of the research on the smart relay control trainer KIT developed with the help of ZelioSoft software show that the effectiveness of the learning outcomes of students in class XI TITL 3 is 0.000 sig ( $p \text{ value} \leq 0.05$ ) and an increase in the average learning outcomes of affective students with high criteria n-gain of 0.736 g, psychomotor learning outcomes in high criteria n-gain of 0.753 g, and cognitive learning outcomes with high criteria n-gain of 0.715 g, an increase in obtaining the average of the three domains of learning outcomes of students in high criteria n-gain of 0.734g. (3) On the results of the response of students in class XI TITL 3 for the smart relay control trainer KIT in very good criteria with a percentage of 85.7%.*

**Keywords**: independent curriculum, *smart relay*, control system

### PENDAHULUAN

Salah satu aspek penting dalam sistem pendidikan adalah pengembangan kurikulum yang relevan dengan kebutuhan zaman. Di SMKN 2 Surabaya, diterapkan Kurikulum Merdeka (Kurmer)

yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan lulusan yang siap bersaing di era globalisasi. Dalam ranah pendidikan teknik Capaian Pembelajaran (CP) merupakan kompetensi yang ditargetkan dicapai oleh peserta didik dalam suatu

mata pelajaran teknik instalasi tenaga listrik pada elemen sistem kendali. CP ini mencakup penilaian afektif, psikomotor, dan kognitif. CP peserta didik pada Fase F adalah sistem kendali motor listrik berbasis mekanis dan elektro mekanis dalam mata pelajaran teknik instalasi tenaga listrik elemen sistem kendali.

Seiring dengan perkembangan teknologi, pembelajaran tentang sistem kendali motor listrik menjadi semakin penting. Hal ini karena sistem kendali motor listrik merupakan fondasi utama dalam berbagai aplikasi otomasi industri, termasuk dalam industri 4.0 yang mengutamakan otomatisasi dan efisiensi, (Doddy Kristianto, 2021). Dengan memahami konteks tersebut, bagaimana Kurikulum Merdeka di SMKN 2 Surabaya dapat disesuaikan dengan kebutuhan dunia industri 4.0 dalam konteks pembelajaran sistem kendali motor listrik berbasis mekanis dan elektro-mekanis. Diharapkan hasil dari pengembangan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kurikulum dan pembelajaran di SMKN 2 Surabaya serta institusi pendidikan lainnya dalam menyongsong era industri 4.0.

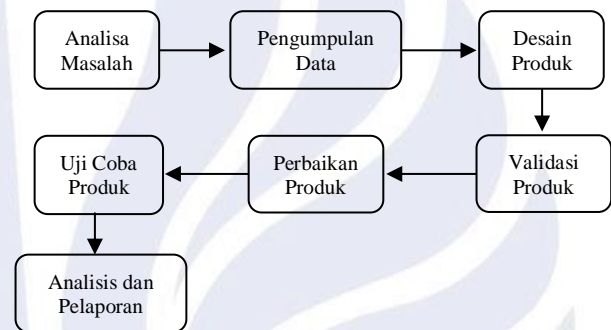
Perangkat ajar sebagai alat bantu dalam menyampaikan materi agar proses belajar mengajar lebih mudah serta membantu peserta didik materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru, (Sapriyah, 2019). Berdasarkan wawancara yang diperoleh dari guru mata pelajaran dan observasi yang dilaksanakan selama melakukan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMKN 2 Surabaya selama periode empat bulan dari Agustus 2023 hingga November 2023, penelitian tersebut dilakukan pada kelas XI TITL, peserta didik kurang memahami materi dan intruksi pada kegiatan pembelajaran elemen sistem kendali sehingga berdampak hasil belajar yang menurun pelajaran teknik instalasi tenaga listrik, menurut para guru pengampu mata pelajaran teknik instalasi tenaga listrik pada elemen sistem kendali dan tidak tercapainya capaian pembelajaran sistem kendali berbasis mekanis dan elektro mekanis.

Hal ini dikarenakan permasalahan dalam mata pada elemen sistem kendali yang dimana pada sistem kendali motor hanya tersedianya perangkat keras (*trainer*) PLC (*programmable logic controller*) sebagai pembelajaran peserta didik sehingga pada pembelajaran *Smart Relay Zelio* kurang diperhatikan karena penggunaan perangkat keras (*trainer*) *Zelio Smart Relay* belum tersedia. Berdasarkan uraian diatas diketahui tidak tersedianya perangkat ajar berbentuk *trainer*, sehingga peserta didik hanya dapat melakukan simulasi menggunakan *software*. Keterbatasan proses pembelajaran hanya melalui *software* peserta didik tidak memiliki bekal untuk mempraktikkan langsung kedalam perangkat *Smart Relay Zelio* hanya sebatas pada membuat program pada *software ZelioSoft* karena belum terdapatnya alat yang

digunakan sehingga kurangnya memahami dalam praktikum. Berdasarkan uraian masalah SMK Negeri 2 Surabaya, dikembangkanlah alat pendidikan bertajuk *Trainer KIT* melalui penelitian berjudul “Pengembangan *Trainer KIT* Kendali *Smart Relay* Berbantu *Software ZelioSoft* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 2 Surabaya”

## METODE

Metode yang digunakan ialah metode berjenis pengembangan, Metode penelitian menerapkan R&D (*Research and Development*) yang diadopsi dari Sugiyono. Gambar 1 menunjukkan langkah metode penelitian dan pengembangan yang digunakan.



Gambar 1. Desain Penelitian R & D  
(Sumber: Sugiyono, 2015: 237)

Metode penentuan *One Group Pretest-Posttest* adalah metode menggunakan penelitian eksperimental di mana Anda hanya memiliki satu kelompok subjek dan mengukur variabel yang sama pada dua waktu yang berbeda: sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) intervensi atau perlakuan diberikan kepada subjek tersebut. Populasi penelitian dilakukan di SMK Negeri 2 Surabaya mata Pelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada elemen Sistem Kendali (TITL) semester genap. Menggunakan sampel penelitian kelas XI TITL-3. Penelitian ini yang digunakan adalah desain *One Grup Pretest-Posttest*. Desain ini dapat dilihat Gambar 2.

$$O_1 \times O_2$$

Gambar 2. Desain Penelitian Model *One Group Pretest-posttest*  
(Sumber: Ramadhani & Izzati, 2023: 48)

Keterangan:

- $O_1$  = Nilai *pre-test* (sebelum diberi media pembelajaran)
- $X$  = *Treatment* (perlakuan) yang diberikan (variabel bebas) dalam penelitian ini adalah media pembelajaran
- $O_2$  = Nilai *post-test* (setelah diber media pembelajaran)

Teknik pengumpulan data yang digunakan validasi media *trainer KIT*, validasi *jobsheet*,



observasi penilaian tiga ranah hasil belajar yaitu afektif, psikomotor, kognitif, dan angket respon peserta didik. Berikut rumus yang digunakan pada analisis penilaian validator:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (1)$$

(Sumber: Fauzi R, dkk., 2021: 536)

Keterangan:

$P$  = Presentase validasi

$F$  = Jumlah keseluruhan validasi

$N$  = Skor tertinggi dalam angket

Untuk mengetahui kriteria validitas oleh Dosen dan Guru di rating validitas Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Persentase Validasi

Persentase			Kriteria
0 %	-	20 %	Sangat Kurang
21%	-	40 %	Kurang
41 %	-	60 %	Cukup
61 %	-	80 %	Baik
81 %	-	100 %	Sangat Baik

(Sumber: Dwiawinta & Rukmi, 2022: 1393)

Teknik analisis data menggunakan kualitatif yang berupa saran dan kritik yang dikemukakan pada hasil validator untuk memperbaiki produk yang akan dikembangkan, dan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data penilaian yang diperoleh oleh para ahli dan peserta didik secara deskriptif. Hasil belajar dianalisis menggunakan uji normalitas sebagai syarat sebelum dilakukan uji uji (*paired sample t-test*). Uji normalitas jenis ini oleh *Shapiro Wilk* untuk mengetahui apakah suatu data yang diperoleh berdistribusi normal, maka dapat dilakukan uji (*paired sample t-test*).

Hipotesis Uji Normalitas hasil belajar:

$H_0$  = data terdistribusi normal ( $p \text{ value} \geq 0,05$ )

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal ( $p \text{ value} \leq 0,05$ )

Hipotesis efektifitas hasil belajar:

$H_0$  = Tidak terdapat efektifitas hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah penerapan *Trainer Kit* kendali *smart relay* berbantu *software ZelioSoft* tingkat signifikansi ( $p \text{ value}$ ) lebih dari  $\geq 0.05$ .

$H_1$  = Terdapat efektifitas hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah penerapan *Trainer Kit* kendali *smart relay* berbantu *software ZelioSoft* tingkat signifikansi ( $p \text{ value}$ ) kurang dari  $\leq 0.05$

Agar mengetahui kriteria peningkatan hasil belajar dilakukan uji *N-Gain* rumus sebagai berikut.

$$g = \frac{\text{nilai}_{post} - \text{Nilai}_{pre}}{\text{Nilai}_{max} - \text{Nilai}_{pre}} \quad (2)$$

(Sumber: Meltzar, 2002: 2)

Setelah dilakukan uji *N-Gain* agar mengetahui kriteria peningkatan hasil belajar *pretest-postest* pada skala *Gain* di Tabel 2.

Tabel 2. Skala Gain

Skor	Kriteria
$0 \leq g \leq 1$	Tinggi
$0.7 \leq g \leq 0.1$	Sedang
$0.1 \leq g \leq 0.1$	Rendah

(Sumber: Ramadhani & Izzati, 2023: 49)

Analisis respon peserta didik terhadap *trainer KIT* dan *jobsheet* dikelas XI TITL-3 menggunakan rumus berikut ini.

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (3)$$

(Sumber: Fauzi R, dkk., 2021: 536)

Keterangan:

$P$  = Presentase jawaban responden

$F$  = Jumlah keseluruhan jawaban

$N$  = Skor tertinggi dalam angket

Tabel 3. Kriteria Persentase Validitas Angket

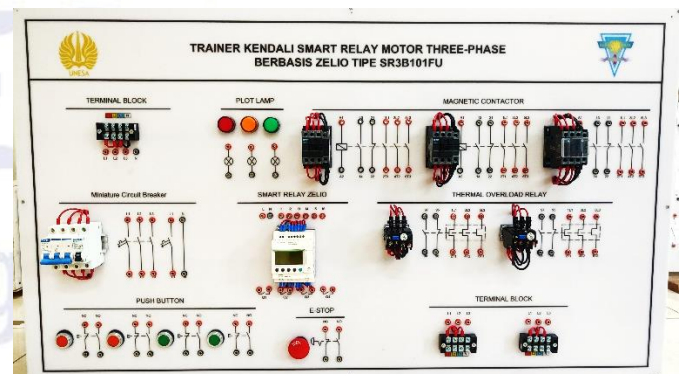
Persentase			Kriteria
0 %	-	20 %	Sangat Kurang
21%	-	40 %	Kurang
41 %	-	60 %	Cukup
61 %	-	80 %	Baik
81 %	-	100 %	Sangat Baik

(Sumber: Dwiawinta & Rukmi, 2022: 1393)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Produk Hasil Pengembangan

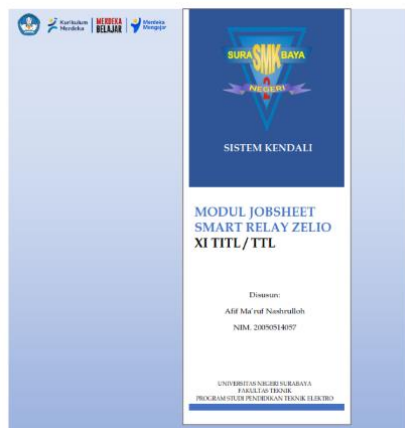
Hasil penelitian berupa adalah produk *Trainer KIT* dan *Jobsheet* yang digunakan untuk menunjukkan pendidikan pada peserta didik khususnya sekolah menengah kejuruan atau SMK. Dapat dilihat hasil gambar media *Trainer KIT* pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pengembangan Trainer KIT

Pada Gambar 3 *Trainer KIT* kendali *Smart Relay* menggunakan berbagai jenis komponen antara lain (1) *Terminal Block* sebagai *input* dan *output* sumber tegangan; (2) *MCB 1 Phase and 3*

Phase, digunakan sebagai pengaman pada *Trainer KIT*; (3) *Push button* dan *E-stop* sebagai kontrol pada *Trainer KIT*; (4) *Plot lamp* sebagai penanda rangkain bekerja atau beroperasi; (5) *Smart relay* tipe SR3B101FU berfungsi untuk kontrol otomatis pada *motor three-phase*; (6) *Magnetic contactor* sebagai penghubung dan pemutus arus listrik bolak-balik pada *motor three-phase*; (7) *Thermal overload relay* digunakan sebagai pengaman. Pada beban *motor three-phase*. Berikut hasil pengembangan *Jobsheet Smart Relay Zelio* Gambar. 4.

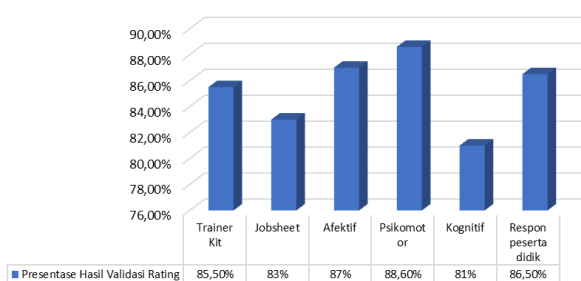


Gambar 4. Cover Modul *Jobsheet Smart Relay Zelio*

Pada modul *jobsheet smart relay zelio* terdapat isi modul *jobsheet* antara lain (1) Bagian depan *jobsheet*; (2) Dengan jumlah halaman 34; (3) Terdiri dari 3 praktikum; 1 praktikum percobaan, dan 2 praktikum soal.

**2. Hasil Kevalidan Produk**

Hasil validasi pada *trainer KIT* dan *jobsheet* dinilai oleh tiga ahli validator yaitu satu Dosen Universitas Negeri Surabaya dan dua Guru Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Surabaya. Diperoleh validitas Gambar 5.



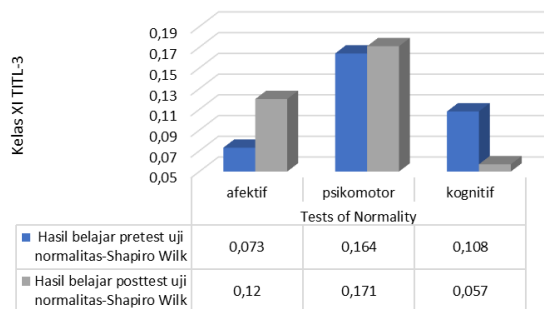
Gambar 5. Histogram presentase hasil validasi *rating*

Berdasarkan Gambar 5 data validasi dari media *trainer KIT*, *jobsheet*, dan Instrumen diperoleh kriteria persentase validitas di Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi

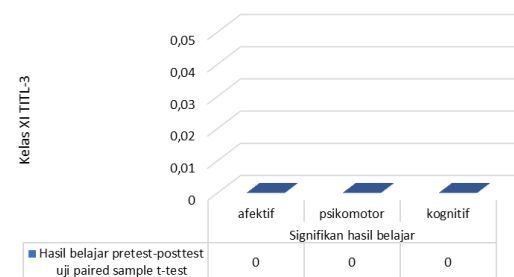
No.	Produk	Hasil Validasi	Kriteria
1.	<i>Trainer KIT</i>	85,5%	Sangat Valid
2.	<i>Jobsheet</i>	83%	Sangat Valid
3.	Instrumen Afektif	87%	Sangat Valid
4.	Instrumen Psikomotor	88,6%	Sangat Valid
5.	Instrumen Kognitif	81%	Sangat Valid
6.	Instrumen Respon Peserta Didik	86,5%	Sangat Valid

Hasil penelitian berjumlah 36 peserta didik dikelas XI TITL-3 Mata Pelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada elemen Sistem Kendali menggunakan desain *One Grup Pretest-Posttest* dilakukan uji normalitas *shapiro wilk* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Histogram Hasil Uji Normalitas *Shapiro Wilk*

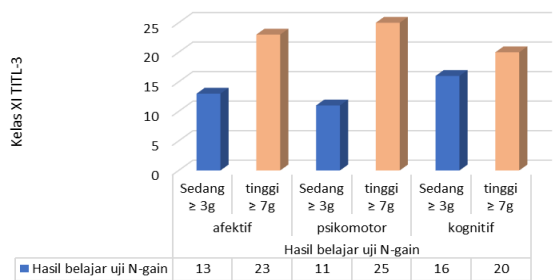
Berdasarkan Gambar 6 diperoleh rata-rata hasil belajar tiga ranah *pretest* dengan nilai p value sebesar 0.115 sig ( $p \text{ value} \geq 0.05$ ) dan rata-rata hasil belajar tiga ranah *posttest* p value sebesar 0.116 sig. Dari hipotesis uji normalitas  $H_0$  diterima, data terdistribusi normal ( $p \text{ value} \geq 0.05$ ). Setelah mengetahui data normalitas berdistribusi normal sehingga uji *paired sample t-test* dapat digunakan. Pada hasil uji *paired sample T-test* pada Gambar 7.



Gambar 7. Histogram Hasil Uji *Paired Sample T-Test*

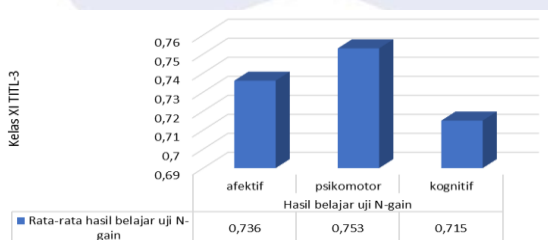


Berdasarkan Gambar 7 diperoleh hasil belajar *pretest- posttest* afektif, psikomotor, dan kognitif dengan rata-rata tingkat signifikansi 0.000 (p-value) kurang dari sama dengan 0.05. Dengan demikian hipotesis uji (*paired sample t-test*)  $H_1$  diterima, terdapat efektifitas peserta didik sebelum dan sesudah penerapan *Trainer KIT* kendali *smart relay* berbantu *software ZelioSoft* tingkat signifikansi (p value)  $\leq 0.05$ . Dilakukan uji *N-gain* pada hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media *trainer KIT* dan *jobsheet* pada Gambar 8.



Gambar 8. Histogram Hasil Belajar Uji *N-Gain*

Gambar 8 diperoleh untuk hasil belajar peserta didik afektif terdapat peningkatan sebanyak 23 pada kriteria tinggi sedangkan 13 pada kriteria sedang, hasil belajar psikomotorik 25 peserta didik memperoleh peningkatan hasil belajar berstandar tinggi dan 11 peserta didik terdapat peningkatan hasil belajar berstandar sedang. Sebaliknya pada hasil belajar kognitif 20 peserta didik terdapat peningkatan hasil belajar yang tinggi dan peserta didik dikriteria sedang 16 peserta didik.



Gambar 9. Histogram Rata-Rata Hasil Belajar Uji *N-Gain*

Berdasarkan Gambar 9 didapat informasi bahwa hasil belajar rata-rata afektif, psikomotor, dan kognitif pada uji *N-gain* sebesar 0.734 g dalam kriteria tinggi, menyatakan bahwa peserta didik tersebut memperoleh peningkatan hasil belajarnya setelah diberikan perangkat pembelajaran *Trainer KIT* kendali *smart relay* berbantu *software ZelioSoft*.

Hasil terhadap respon peserta didik *trainer KIT* dan *jobsheet* yang berupa angket untuk mengetahui tentang bagaimana tanggapan peserta didik terhadap perangkat pembelajaran *Trainer KIT* kendali *smart relay* berbantu

*software ZelioSoft* yang dikembangkan. Terdapat 10 pertanyaan yang terdapat pada angket respon peserta didik.

Didapat informasi bahwa baik/positif, hasil rating tertinggi ada pada indikator "Menurut anda dengan adanya media *trainer* kendali *smart relay* berbantu *software ZelioSoft* dan *jobsheet* ini dapat meningkatkan kreatifitas anda?" yakni dengan presentase sebesar 87,7%. Secara hasil keseluruhan untuk rating dari 10 pertanyaan disetujui hasil rating rata-rata sebesar 85,7% "sangat baik".

## PENUTUP

### Simpulan

Hasil dan pembahasan, produk yang dikembangkan adalah *Trainer KIT* kendali kendali *smart relay* berbantu *software zelioSoft* dan *jobsheet*. pada kriteria sangat valid. Keefektifan diperoleh analisis hasil belajar ranah afektif, psikomotor, dan kognitif peserta didik terdapat efektifitas peserta didik penerapan *Trainer KIT* kendali *smart relay* berbantu *software ZelioSoft*. Diperoleh informasi bahwa hasil belajar rata-rata afektif, psikomotor, dan kognitif pada uji *N-gain* sebesar 0.734 g dalam kriteria tinggi, sehingga bahwa peserta didik tersebut terdapat peningkatan hasil belajarnya setelah diberikan perangkat pembelajaran *Trainer KIT* kendali *smart relay* Respon peserta didik *Trainer KIT* diperoleh analisis hasil respon peserta didik terhadap *trainer KIT* dan *jobsheet*, yaitu produk dikembangkan dikriteria "sangat baik" untuk dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pada elemen sistem kendali di SMK Negeri 2 Surabaya.

### Saran

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilaksanakan di SMK Negeri 2 Surabaya, peneliti memberikan saran antara lain; (1) *Trainer KIT* dan *jobsheet* yang dikembangkan di mata pelajaran teknik instalasi tenaga listrik pada elemen sistem kendali di SMK Negeri 2 Surabaya oleh peserta didik dan guru menggunakan *Trainer KIT* dan *jobsheet* tersebut sebagai pedoman yang dikembangkan oleh peneliti. (2) Materi yang diajarkan kepada peserta didik masih sebatas materi kendali mekanis. Diharapkan kepada peneliti lain melanjutkan penelitian ini untuk menambah bahan ajar sistem kendali *.smart. relay.* untuk mencapai hasil pembelajaran lebih baik dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Doddy Kristianto. (2021, May). *Internet of Things (IoT) dan Industri 4.0 : Peluang dan Tantangan Bagi Organisasi* .  
 Dwiawinta, W., & Rukmi, A. S. (n.d.).  
*Pengembangan Game Jelajah Nusantara*

*Untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Kalimat Sederhana Siswa Kelas II Sd, 10(06), 1390 – 1400.*

- Fauzi Ramadhanti A, Rolly Afrinaldi, & Fahrudin. (2021). Keterlaksanaan Pembelajaran Bola Voli Secara Daring Pada SMA Kelas X Se-Kecamatan Majalaya. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 07(04)*, 531–538.
- Ramadhani, R., & Izzati, N. (2023). Keefektifan dan Kepraktisan Modul Dasar Pemrograman. *Journal of Mathematics Education and Science, 6(1)*, 47–53.
- Sapriyah. (2019). *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar. 2(1)*, 470 – 477.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan : (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D) / Sugiyono. Bandung : Alfabeta 2015.*



UNESA

Universitas Negeri Surabaya