

**PENGEMBANGAN *TRAINER* INSTALASI PENERANGAN LISTRIK 3 FASA BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK SISWA SMK KELAS XI TITL
DI SMK NEGERI 3 SURABAYA**

Ade Aji Pangestu

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
ade.17050514048@mhs.unesa.ac.id

Euis Ismayati

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

Joko

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

Tri Rijanto

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

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *trainer* dan *jobsheet* yang layak digunakan, pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SMKN 3 Surabaya. Penelitian ini dilakukan berdasarkan metode *Research and Development (R&D)*, menggunakan penelitian *One Group Pretest – Posttest Design*. Untuk memilih subjek penelitian ini menggunakan *simple random sampling*, terpilihlah subjek untuk penelitian ini yaitu 14 siswa kelas XI TITL 2 dari SMKN 3 Surabaya. Perolehan hasil validasi *trainer* yaitu rata-rata 84,48%, hasil validasi *jobsheet* rata-rata 84,52%, hasil validasi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) rata-rata 85,42%, hasil dari kepraktisan diperoleh dengan analisis hasil respon guru mendapat rata-rata 88,30%, dan analisis hasil respon siswa rata-rata 86,92%. Hasil data *Pretest* menunjukkan rata-rata nilai hasil belajar 52,85, sedangkan data *posttest* mendapatkan rata-rata 77,85. Data yang didapat dari analisis menggunakan *paired sample t-test* antara lain nilai t_{hitung} sebesar 15,083, nilai *degree of freedom (df)* sebesar 13, dan nilai taraf signifikansi adalah 0,000. Diketahui nilai t_{tabel} sebesar 2,160 dengan nilai taraf signifikan 0,05. Dari data hasil perhitungan uji *paired sample t-test* di dapatkan nilai (*2-tailed*) 0,000. Hasil tersebut menandakan bahwa nilai dari *2-tailed* 0,000 lebih kecil dari $< 0,05$. Hal ini menyebabkan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh media pembelajaran *trainer* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik (IPL) di kelas XI TITL 2 di SMKN 3 Surabaya.

Kata Kunci: *Trainer*, NodeMCU ESP8266, *R&D*, Media Pembelajaran.

Abstract

*This study aims to develop a trainer and jobsheet learning media that is feasible to use, on the subject of electric lighting installation to improve student learning outcomes at SMKN 3 Surabaya. This research was conducted based on Research and Development (R&D) method, using one group Pretest – Posttest Design Research. To select the subject of this study using simple random sampling, selected subjects for this study are 14 students of Class XI TITL 2 of SMKN 3 Surabaya. The result of trainer validation is average 84,48%, the result of jobsheet validation is average 84,52%, the result of learning implementation plan (RPP) is average 85,42%, the result of practicality is obtained by analysis of teacher response result is average 88,30%, and analysis of student response result is average 86,92%. The results of Pretest data showed an average value of learning outcomes 52.85, while the posttest data get an average of 77.85. The Data obtained from the analysis using paired sample t-test, among others, the value of t_{hitung} of 15.083, the value of degree of freedom (df) of 13, and the value of significant level is 0.000. Known value of t_{tabel} of 2.160 with a significant level value of 0.05. From the data of the calculation of the test paired sample t-test get the value (*2-tailed*) 0.000. The result indicates that the value of *2-tailed* 0.000 is smaller than < 0.05 . This causes H_0 to be rejected and H_1 to be accepted. Therefore, it can be concluded that there is an influence of trainer Learning media on student learning outcomes in the subject of electrical lighting installation (IPL) in Class XI TITL 2 in SMKN 3 Surabaya.*

Keyword: *Trainer*, NodeMCU ESP8266, *R&D*, Learning Media

PENDAHULUAN

Dalam upaya menghadapi tantangan di era industri 4.0 Sumber Daya Manusia (SDM) yang unggul dan siap bersaing sangat diperlukan. Berkembangnya teknologi yang pesat pada saat ini berbagai pekerjaan yang bisa dilaksanakan dengan jauh lebih cepat dan hal itu secara khusus berperan dalam pengembangan SDM yang ada di masa kini.

Sebuah hal yang bisa dilaksanakan saat ini guna mengembangkan SDM agar kompeten dan mampu menguasai perkembangan teknologi pada saat ini adalah melalui sektor pendidikan. Diantara banyaknya lembaga pendidikan yang dituntut untuk membentuk SDM yang mampu mengikuti perkembangan teknologi yang hadir ialah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Guru sebagai pendidik secara tidak langsung diharuskan untuk mampu mengenalkan perkembangan teknologi terbaru pada proses kegiatan pembelajaran supaya siswa dapat menjadi SDM yang unggul dan berkompeten ketika berhadapan pada perkembangan industri 4.0 dimasa kini.

Pendidikan kejuruan atau Pendidikan vokasi adalah jenjang pendidikan yang menekankan pada perkembangan kemampuan siswa agar dapat memasuki lapangan kerja dan bekerja pada bidang tertentu. Hal ini sama seperti didalam UU No.20 tahun 2003 mengenai Sistem Pendidikan Nasional mengatur bahwasanya Pendidikan kejuruan ialah pendidikan menengah yang menyiapkan siswanya dengan bertujuan bisa beradaptasi di dunia kerja didalam sektor pekerjaan tertentu. Dan juga pembelajaran di SMK sudah diterapkannya sistematisasi 70% praktik serta 30% teori.

Aspek kognitif adalah aspek yang memiliki kaitan dengan penalaran atau proses berpikir, yang artinya kemampuan dan aktivitas otak untuk meningkatkan kemampuan rasional. Banyaknya faktor yang memengaruhi perolehan nilai pembelajaran siswa aspek kognitif dan terdapatnya dua faktor yaitu eksternal serta internal. Didalam faktor internal salah satu yang memberi pengaruh nilai belajar kognitif seorang siswa adalah memberikan motivasi didalam meningkatkan pembelajaran siswanya.

Sebuah upaya yang bisa dilaksanakan pendidik guna memberi peningkatan memotivasi pembelajaran siswanya ialah dengan mempergunakan media pembelajaran yang efektif serta menyenangkan. Hal ini perlu dilaksanakan guntuk meningkatkan nilai KKM yang belum tercapai. Mulyasa (2011) mengemukakan bahwasanya fasilitas merujuk didalam peralatan yang dipergunakan untuk media didalam pendidikan (secara khusus didalam berlangsungnya kegiatan

belajar) misalnya gedung, ruangan, kursi, meja serta peralatan lainnya disebut sebuah media pembelajaran.

Trainer adalah seperangkat alat didalam sebuah laboratorium yang dipergunakan menjadi sebuah fasilitas penunjang pendidikan. Dipergunakannya sebuah *Trainer* bertujuan guna membantu proses belajar siswa didalam mengimplementasikan sebuah konsep ataupun pengetahuan yang diperoleh ke objek yang sesungguhnya. Dibuatnya sebuah *Trainer* didalam upaya penanganan terbatasnya sebuah objek ataupun kondisinya hingga kegiatan belajar berlangsung dengan normal (Hasan, 2006).

Ketika menggunakan *trainer* sebagai media dalam proses pembelajaran maka tidak akan lepas dari penggunaan *jobsheet* untuk panduan tentang cara dan tugas yang wajib dikerjakan siswa (Widarto, 2012). *jobsheet* merupakan lembaran yang bersifat memandu siswa untuk maju kelangkah selanjutnya dan menyelesaikan mata pelajaran (Arsyad, 2014). Dari dua uraian pendapat diatas menjelaskan bahwa *jobsheet* adalah lembar kerja yang berisi tentang panduan atau arahan dan tugas untuk membantu siswa dan guru dalam penyelesaian pekerjaan atau proyek dalam pembelajaran.

Teknologi *Internet of Things (IoT)* ialah suatu pola dengan membuat seluruh perangkat terhubung ke internet dan membuat perangkat IoT untuk saling berinteraksi satu dengan yang lain menggunakan Internet. Seiring dengan hal itu bahan ajar yang digunakan untuk siswa harus berkualitas baik. "indikator kelayakan media dapat dilihat melalui 3 aspek, yaitu validitas, kepraktisan serta efektivitas"(Nieveen, 1999).

Sugiyono (2016) mengemukakan bahwasanya validasi ialah suatu hal yang bisa dilaksanakan yang mempergunakan berbagai rujukan dari berbagai ahli ataupun profesional dengan memiliki pengalaman dibidangnya guna mengevaluasi hal yang dibuat. Sedangkan untuk kepraktisan Nieveen (1999) mengemukakan bahwasanya kepraktisan merupakan kriteria kualitas suatu media pembelajaran dilihat dari kemudahan penggunaan oleh pengajar dan siswa dalam menggunakan media pembelajaran yang ada". Sedang keefektifan dari Prastowo (2013) menjelaskan bahwasanya pengukuran yang menetapkan seberapa jauhnya tujuan ataupun sasaran yang sudah tercapai ialah keefektifan.

Menurut Naz & Akbar (2012) Penggunaan *trainer* dalam kegiatan belajar akan menyebabkan siswa menjadi aktif terlibat dan membuat proses belajar mengajar lebih interaktif. Rata-rata nilai pembelajaran siswa yang mempergunakan trainer

sebagai media lebih meningkat ketika dipergunakan sebagai perbandingan dengan siswa yang tidak mempergunakan media *trainer* (Bachtiar & Bambang, 2013). Alaudin & Taruno, (2017) mengemukakan bahwasanya *Trainer Instalasi Penerangan Listrik* ialah sebuah *trainer* yang bisa dipergunakan untuk menarik antusias siswa dikarenakan bisa memberi penggambaran skema untuk tiap komponen serta membantu siswa didalam memahami cara merakit berbagai macam sistem Instalasi penerangan Listrik.

Hasil analisis pendahuluan di SMKN 3 Surabaya (1 September 2021), dan dengan hasil diskusi yang dilaksanakan pada mahasiswa yang sudah melaksanakan PLP di SMKN 3 Surabaya mendapat hasil bahwa: proses pembelajaran secara umum masih dilakukan dengan cara tradisional serta masih mempergunakan media belajar lama yang mana media tersebut tidak dapat memberikan peranan teknologi secara optimal yang berupa media belajar kebanyakan masih mempergunakan metode belajar secara langsung, ceramah beserta tanya jawab serta praktikum. Hal ini menyebabkan sekolah belum mempunyai *Trainer Instalasi Penerangan Listrik 3 Fasa* berbasis *IoT*, *Jobsheet* yang mempergunakan metode pembelajaran langsung, peralatan praktikum belum mendukung *IoT* serta belum tercapainya KKM ataupun Kriteria Ketuntasan Minimum lebih dari nilai 75.

SMK Negeri 3 Surabaya ketika Pandemi Covid-19 ini tetap melaksanakan proses belajar tatap muka dengan sistem terbatas di sekolah, hal ini disebabkan karena didalam mata pelajaran tertentu khususnya Instalasi Penerangan Listrik (IPL) memerlukan praktikum. Dalam hal ini pembelajaran tatap muka terbatas yang di lakukan saat ini oleh SMK Negeri 3 Surabaya adalah dengan 50% dari total siswa di kelas. Hal ini menyesuaikan pada ketetapan pemerintah dimasa pandemi Covid-19 mengenai aturan pembatasan jarak individu di tempat umum.

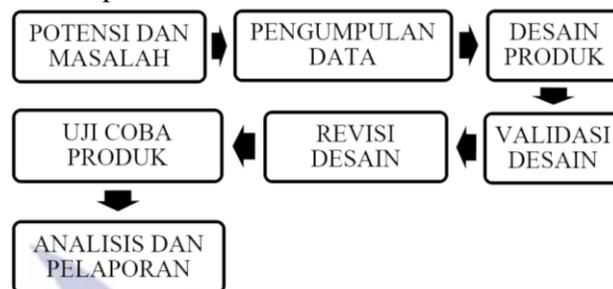
Sebelum pandemi Covid-19 umumnya jam pelajaran praktik dilaksanakan sebanyak 10 jam pembelajaran. Tapi pada saat ini dilaksanakan hanya 3 jam pelajaran karena masih dalam kondisi pandemi. Karena terbatasnya waktu tatap muka ketika dimasa pandemi Covid-19 *Trainer* serta *jobsheet* sebagai media pembantu belajar ialah sebuah solusi paling tepat yang dapat dipergunakan sebagai penunjang proses belajar siswa.

Penelitian dilaksanakan dengan bertujuan guna dihasilkannya sebuah *Trainer Instalasi Listrik 3 Fasa* berbasis *IoT* yang mempunyai kelayakan untuk dipergunakan didalam pembelajaran mata

pelajaran instalasi penerangan listrik 3 fasa pada gedung bertingkat untuk kelas XI semester genap.

METODE

Pada penelitian yang dilaksanakan peneliti mempergunakan metode *Research and Development* (R&D) adaptasi Sugiyono (2016). Beberapa tahapan R&D diperlihatkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Beberapa tahapan metode *Research and Development* (R&D).

(Sumber: Adaptasi Sugiyono, 2016)

Potensi serta masalah ialah seluruh hal yang bisa dipergunakan menjadi nilai tambah apabila bisa memperdayakannya. Dalam hal ini masalah yang dihadapi ialah penggunaan media pembelajaran yang tidak terdapat inovasinya serta belum optimalnya peranan teknologi yang dipergunakan sebagai sebuah media pembantu belajar.

Upaya mengumpulkan data ialah sebuah proses didalam memperoleh data lapangan yang diperlukan agar permasalahan didalam penelitian terjawab. Validitas pada upaya mengumpulkan data beserta indikator didalam mengumpulkan data ialah hal penting yang dipergunakan agar dapat diperolehnya sebuah data yang memiliki kualitas baik. Dalam pengumpulan datanya, peneliti menggunakan sarana survei ke SMK Negeri 3 Surabaya, berdialog dengan guru dan siswa serta melihat keadaan belajar mengajar dengan kegiatan PLP.

Desain produk merupakan tahapan merancang berdasarkan data yang telah terkumpul. Hasil dari desain produk masih bersifat hipotetik karena efektivitasnya belum teruji.

Validasi desain adalah kegiatan untuk menilai apakah *trainer* serta *jobsheet* mempunyai level keefektifan lebih baik daripada sebelumnya ataukah tidak secara rasional. Beberapa orang pakar ataupun ahli mengenai *trainer* dan *jobsheet* ialah orang yang ditunjuk untuk melaksanakan proses validasi desain.

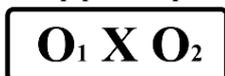
Revisi desain merupakan tahapan memperbaiki kelemahan desain setelah divalidasi dan diuji oleh pakar-pakar dan ahli. Lalu kelemahan tersebut sebanyak mungkin dikurangi

oleh peneliti pada tahapan ini dengan cara memperbaiki desain.

Uji coba produk merupakan kegiatan untuk melakukan eksperimen dengan cara perbandingan efektivitas antara sistem kerja yang lama dengan yang baru.

Hasil dari penelitian pengembangan yang dilakukan peneliti adalah *Trainer* Instalasi Penerangan Listrik 3 Fasa Berbasis *Internet Of Things (IoT)*. Didalam pelaksanaan uji produk dipergunakan One Group Pretest Posttest desain yang diperlihatkan berikut ini.

Desain *One Group pretest-posttest Design*.



(Sumber: Sugiyono, 2016)

Keterangan :

O₁ = Nilai *Pretest*/sebelum diberi perlakuan

X = *Treatment*/media pembelajaran *Trainer*

O₂ = Nilai *Posttest*/Setelah diberi perlakuan

Lokasi penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 3 Surabaya. Didalam menentukan subyek penelitian peneliti mempergunakan *simple random sampling*, terpilihlah subyek untuk penelitian ini yaitu 14 siswa kelas XI TITL2 di SMKN 3 Surabaya. Instrumen serta teknik mengumpulkan data penelitian dipergunakan sesuai dengan Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Variabel Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen

No	Variabel	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
1	Kevalidan <i>Trainer Jobsheet</i> , dan Perangkat	Validasi	Lembar Validasi
2	Kepraktisan <i>Trainer</i> , dan <i>Jobsheet</i>	Angket Siswa Dan Guru	Lembar Angket
3	Hasil Belajar Ranah Kognitif	Tes	Tes Pilihan Ganda
4	Hasil Belajar Ranah Psikomotor	Tes Kinerja	Lembar Obsevasi
5	Hasil Belajar Ranah Afektif	Observasi	Lembar Obsevasi

Nilai validator yang digunakan untuk validitas media pembelajaran disesuaikan dengan rating tingkatan kevalidan yang diperlihatkan oleh Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rating Tingkat Kevalidan

Klasifikasi Penilaian	Hasil rating
Sangat Valid	82% s.d 100%
Valid	63% s.d 81%
Tidak Valid	44% s.d 62%
Sangat Tidak Valid	25% s.d 43%

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Untuk menentukan hasil validasi digunakan cara dan rumus berikut ini.

$$\text{Sangat Valid} = n \times 4 \quad (1)$$

$$\text{Valid} = n \times 3$$

$$\text{Kurang Valid} = n \times 2$$

$$\text{Tidak Valid} = n \times 1 +$$

$$\text{Total Skor} = \dots\dots\dots$$

Keterangan:

n = Jumlah Validator

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Agar dapat ditentukannya rating prosentase untuk nilai yang diperoleh dari validator dipergunakan sebuah rumus di bawah ini.

$$\text{Hasil Rating (HR)} = \frac{\sum \text{Skor Validator}}{\sum \text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (2)$$

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Didalam penggunaan teknik pengumpulan data dipergunakan sebuah kuisioner berbentuk angket untuk mengetahui respon guru serta siswa, untuk penentuan hasil kepraktisan yang kemudian di sesuaikan pada tabel 3 rating tingkatan kepraktisan berikut.

Tabel 3. Rating Tingkat Kepraktisan

Klasifikasi Penilaian	Hasil rating
Sangat Praktis	82% s.d 100%
Praktis	63% s.d 81%
Tidak Praktis	44% s.d 62%
Sangat Tidak Praktis	25% s.d 43%

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Untuk menentukan hasil kepraktisan digunakan cara dan rumus berikut ini.

$$\text{Sangat Praktis} = n \times 4 \quad (3)$$

$$\text{Praktis} = n \times 3$$

$$\text{Kurang Praktis} = n \times 2$$

$$\text{Tidak Praktis} = n \times 1 +$$

$$\text{Total Skor} = \dots\dots\dots$$

Keterangan:

n = Jumlah Responden yang memilih jawaban kualitatif

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Setelah itu dilakukan penentuan rating penilaian presentase responden dengan rumus berikut ini.

$$\text{Hasil Rating (HR)} = \frac{\sum \text{Skor Respoden}}{\sum \text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (4)$$

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Didalam menganalisis data hasil belajar didalam penelitian yang dilaksanakan dipergunakan *paired sample t-test* (Uji T) guna memperbandingkan hasil diantara 2 kondisi yang beda, rata-rata nilai *pretest* serta *posttest* didalam penelitian ini dipergunakan sebagai data yang dianalisis.

Didalam proses pengujian normalitas distribusi serta pengujian homogenitas, data yang dipergunakan ialah nilai *pretest* serta *posttest*. Untuk pengujian normalitasnya dipergunakan *Shapiro-Wilk* hal ini bertujuan agar mengetahui apakah data tersebut mempunyai distribusi yang normal, serta untuk pengujian homogenitasnya dipergunakan *homogeneity of variance* bertujuan agar diketahuinya apakah variansi data yang dipergunakan mempunyai sifat homogen ataupun tidak.

Analisis serta pelaporan merupakan tahap akhir kegiatan untuk selanjutnya diambil kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilaksanakan dihasilkan sebuah produk berupa *jobsheet* serta *trainer*. Terdapat 4 buah hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilaksanakan yaitu produk, kevalidan, angket respon serta nilai belajar siswa mengenai penggunaan media pembelajaran *trainer* berbasis *IoT*. Penelitian yang dilaksanakan di terapkan didalam materi pembelajaran mata pelajaran IPL di SMK Negeri 3 Surabaya. Hasil dari pengembangan *trainer* diperlihatkan Gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Foto *Trainer* NodeMCU ESP8266

Berdasarkan Gambar 2 bisa diuraikan spesifikasi *trainer* antara lain:

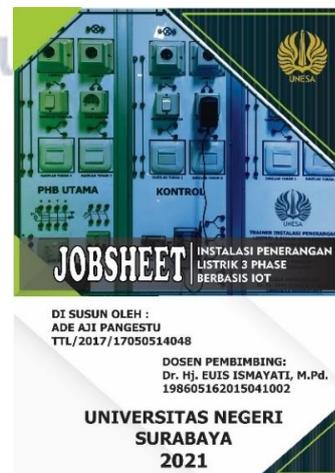
1. Bagian Panel Hubung Bagi (PHB) Utama
Terdapat Kotak kontak, MCB 3 fasa serta ELCB 3 fasa.
2. Bagian Kontrol
Terdapat Relay serta modul WiFi NodeMCU ESP8266. NodeMCU dipergunakan untuk sistem yang mengontrol relay berbasis *IoT* dengan *interface* menggunakan aplikasi *blynk*.
3. Bagian Lantai 1, 2, dan 3
Terdapat komponen MCB 1 fase, *fitting* lampu, kotak kontak, saklar tunggal dan saklar tukar.

Untuk spesifikasi komponen dari *trainer* diperlihatkan didalam Tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Komponen *Trainer*

No.	Nama	Type	Spesifikasi	Jumlah
1.	MCB 3 Fasa	Multi9-C32N	30A/440V	1
2.	ELCB 3 Fasa	EWIG-KRC3	30mA/415V	1
3.	MCB 1 Fasa	Multi9-C25	25A/440V	3
4.	Steker 3 Fasa	FORT	16A/380-415V	1
5.	Saklar Tunggal	Broco	10 A/250V	3
6.	Stop Kontak	Broco	10A/250V	3
7.	Saklar Tukar	Panasonic	10A/250V	6
8.	<i>Fitting</i>	Broco	10A/250V	6
9.	Lampu	Philips	5 watt	6
10.	NodeMCU	esp8266	5volt	1
11.	Relay DC 4 Channel	-	5volt	1

Cover untuk *jobsheet trainer* instalasi penerangan listrik diperlihatkan didalam Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Cover *Jobsheet Trainer* Instalasi Penerangan Listrik NodeMCU ESP8266

Dari Gambar 3 untuk bagian-bagian *jobsheet* diperlihatkan dibawah ini.

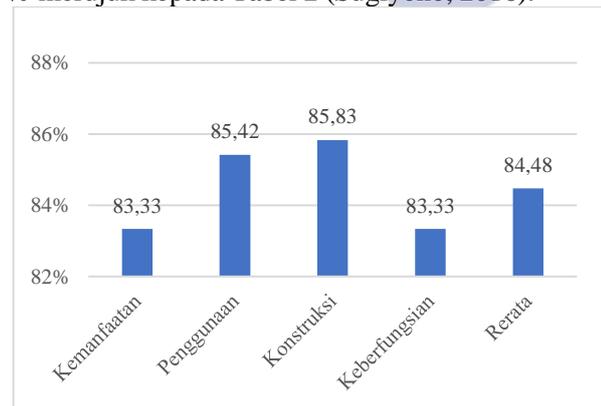
1. Cover Jobsheet
2. Terdapat 33 jumlah halaman
3. Memiliki 3 kegiatan praktikum yang dapat di gunakan

Penilaian kevalidan produk pada penelitian ini dilaksanakan oleh tiga validator ahli serta media ialah Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya serta Guru mata pelajaran IPL di SMK Negeri 3 Surabaya. Validasi dilaksanakan untuk RPP, instrumen hasil belajar (ranah afektif, psikomotor serta afektif), *jobsheet* serta *trainer*.



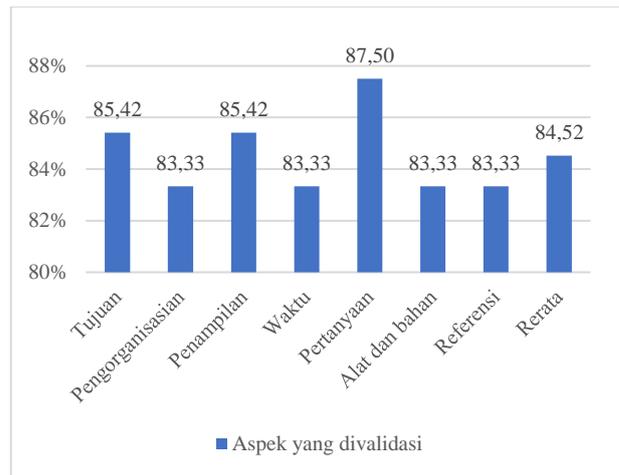
Gambar 4. Histogram hasil validasi RPP

Gambar 4 memperlihatkan hasil validasi RPP, dilihat berdasarkan aspek waktu, evaluasi, alat/media, strategi, materi serta tujuannya memperoleh nilai >82% hal ini dikategorikan Sangat Valid dengan rerata dari Validasi RPP adalah 85,42% merujuk kepada Tabel 2 (Sugiyono, 2016).



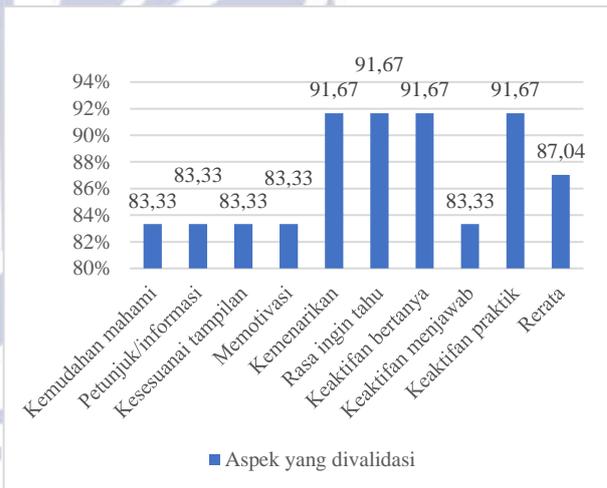
Gambar 5. Histogram Hasil Validasi *Trainer*

Gambar 5 memperlihatkan hasil validasi *trainer*, ditinjau berdasarkan aspek keberfungsian, konstruksi, penggunaannya serta kemanfaatannya memperoleh nilai >82% hal ini dikategorikan Sangat Valid dengan rerata sebesar 84,48% merujuk pada Tabel 2.



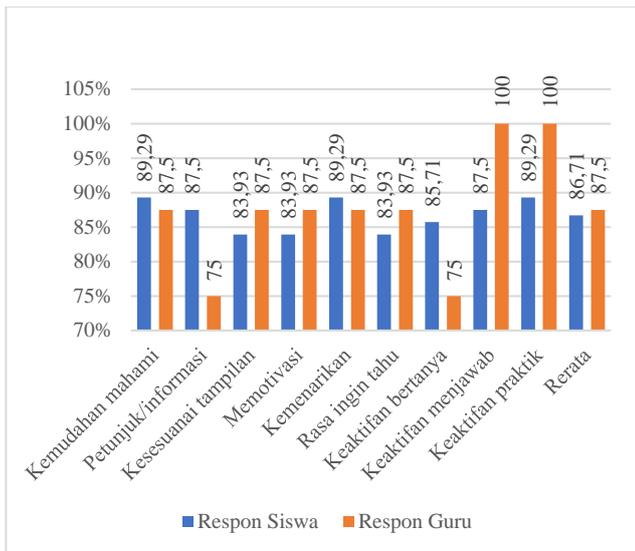
Gambar 6. Histogram hasil validasi *jobsheet*

Gambar 6 memperlihatkan hasil validasi *jobsheet*, ditinjau berdasarkan aspek referensi, alat dan bahan, pertanyaan, waktu, penampihan, pengorganisasian serta tujuannya memperoleh nilai >82 hal ini bisa di kategorikan sangat valid yang nilai rata-ratanya 84,52% merujuk pada Tabel 2.



Gambar 7. Histogram hasil validasi angket respon guru dan siswa terhadap media pembelajaran menggunakan *trainer*

Gambar 7 memperlihatkan hasil validasi instrument angket respon guru ataupun siswa mengenai media pembelajaran menggunakan *trainer*, ditinjau berdasarkan aspek keaktifan praktik, keaktifan menjawab, keaktifan bertanya, rasa ingin tahu, kemenarikan, memotivasi, kesesuaian tampilan, petunjuk/informasi serta kemudahan memahaminya memperoleh nilai >82% yang berarti hasil validitas yang sudah di validasi ahli bisa di kategorikan Sangat Valid dengan rerata 87,04% merujuk pada Tabel 2.



Gambar 8. Histogram hasil respon siswa dan guru terhadap pembelajaran menggunakan *trainer*

Gambar 8 memperlihatkan hasil respon siswa serta guru mengenai pembelajaran menggunakan *trainer*, ditinjau berdasarkan aspek keaktifan praktik, keaktifan menjawab, keaktifan bertanya, rasa ingin tahu, kemenarikan, memotivasi, kesesuaian keterampilan, petunjuk/informasi serta kemudahan memahaminya memperoleh nilai >82% hal ini dikategorikan Sangat Valid dengan rerata dari siswa 86,71 % dan dari guru 87,5% merujuk pada Tabel 2.

Untuk menentukan kepraktisan *trainer* instalasi penerangan listrik berbasis *IoT* dapat di peroleh berdasarkan menganalisis hasil angket respon siswa serta guru ketika sudah dilakukan implementasi media pembelajaran (Gambar 8). Responden angket siswa ialah siswa/siswi kelas XI TITL2 SMK Negeri 3 Surabaya serta responden gurunya ialah 2 guru mata pelajaran IPL di SMK Negeri 3 Surabaya.

Tabel 5. Hasil Perolehan Skor Pretest Dan Posttest

No.	Nilai Kognitif	
	Pretest	Posttest
1	60	85
2	45	65
3	50	70
4	65	90
5	45	75
6	55	85
7	45	75
8	50	80
9	50	65
10	35	70
11	65	80

12	55	85
13	60	85
14	60	80
Rata-rata	52,85	77,85

Dari data tabel 5 dapat di lihat bahwa nilai *pretest* paling tinggi ialah 65, terendah 35, serta rerata hasil *pretest* 52,85, selanjutnya nilai *posttest* paling tinggi 90, terendah 65, serta rerata nilai *posttest*nya 77,85.

Statistik deskriptif yang terdapat pada hasil *pretest* serta *posttest* ditunjukkan Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Deskripsi Data

Descriptive Statistics					
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean
Nilai <i>Pretest</i>	14	30,00	35,00	65,00	52,85
Nilai <i>Posttest</i>	14	25,00	65,00	90,00	77,85

Selanjutnya untuk analisis data digunakan *software* SPSS Versi 25.0. Ketika belum dilaksanakan uji-t, terdapat pengujian normalitas serta pengujian homogenitas sebagai uji prasyarat untuk menganalisis data. Hal tersebut mempunyai tujuan agar diketahui apakah data memiliki distribusi yang normal serta homogen. Hasil pengujian normalitasnya ditunjukkan Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Uji Normalitas

	Tests of Normality		
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Nilai <i>Pretest</i>	,944	14	,473
Nilai <i>Posttest</i>	,922	14	,236

Nilai signifikansi dari *Pretest* 0,473, lalu nilai signifikansi dari *Posttest* 0,236. Nilai yang diperoleh >0,05. Kemudian bisa di katakan sampel data yang diperoleh asal populasinya memiliki distribusi yang normal.

Kemudian dilaksanakan pengujian homogenitasnya, berikut hasil perhitungan pengujian homogenitas yang telah dilaksanakan dapat ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances		Sig.
Hasil uji homogenitas	Based on Mean	,802
	Based on Median	,696
	Based on Median and with adjusted df	,696
	Based on trimmed mean	,800

Berdasarkan dari hasil uji homogenitas didapatkan nilai signifikan dari *posttest* 0,802 nilai yang diperoleh >0,05 kemudian bisa di katakan bahwasanya sampel data yang diperoleh asal populasinya homogen.

Dari kedua hasil pengujian tersebut, diperoleh data yang distribusinya normal serta homogen, hingga bisa dilaksanakan uji hipotesis (uji-t).

Kemudian pada pengujian hipotesis menggunakan *paired sample t-test* dipergunakan untuk menetapkan apakah media pembelajaran tersebut efektif ataupun tidak. Tabel 9 merupakan hasil pengujian dari uji-t.

Tabel 9. Uji-T

Paired Samples Test				
		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Nilai <i>pretest</i> - Nilai <i>posttest</i>	15,083	13	,000

Berdasarkan pada Tabel 9. hasil analisis mempergunakan uji-t diperoleh nilai t_{hitung} sebanyak 15,083, nilai *df* (*degree of freedom*) = 13, dan nilai taraf signifikan sebanyak 0,000. Untuk nilai t_{tabel} di ketahui yaitu 2,160 yang taraf signifikan sebanyak 0,05. Hasil sig (*2-tailed*) tersebut memperlihatkan bahwasanya nilai $0,000 < 0,05$ kemudian H_0 diberi penolakan.

H_0 : Tidak terdapat adanya perbedaan hasil belajar siswa mata pelajaran IPL didalam nilai *pretestnya* (sebelum dipergunakannya *trainer* menjadi media pembelajarannya) dibanding nilai *posttestnya* (sesudah dipergunakannya *trainer* menjadi media pembelajarannya) dikelas XI TITL2 di SMK Negeri 3 Surabaya.

H_1 : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa mata pelajaran IPL didalam nilai *Posttestnya* (sesudah dipergunakannya *trainer* menjadi media pembelajaran) dibanding nilai *Pretestnya* (sebelum dipergunakannya *trainer* menjadi media pembelajarannya) dikelas XI TITL di SMK Negeri 3 Surabaya.

Dikarenakan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ kemudian H_1 di terima. Dengan ini bisa di simpulkan bahwasanya terdapat perbedaan yang signifikan diantara nilai *pretest* serta *posttest*. Hingga bisa di katakan memiliki tingkat keefektifan yang tinggi ataupun sangat efektif.

Hasil penelitian sebelumnya tentang *trainer* dan *jobsheet* IPL yang memiliki kesesuaian serta relevan tapi tidak dipergunakan didalam gedung bertingkat serta tidak mempergunakan sistem *IoT* memberi simpulan: bahwasanya hasil yang

dikembangkan berupa *trainer troubleshooting* IPL untuk mata pelajaran IPL memiliki tingkat kelayakan yang tinggi (Henny et alm 2015); *trainer basic electrical installation* serta *jobsheet* yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan yang tinggi untuk dipergunakan (Elis & Joko, 2019); *trainer IPL inbow portable* dasar-dasar instalasi listrik memiliki tingkat kelayakan yang tinggi untuk dipergunakan (Kadek et al, 2020); serta *trainer* IPL 1 fasa memiliki tingkat kelayakan yang tinggi untuk dipergunakan (Abdulla & Tri Rijanto, 2021). Dari 4 hasil penelitian di atas memiliki hubungan dengan *trainer* dan *jobsheet* IPL semuanya teruji sangat layak, hal ini sesuai dan relevan untuk peneliti dalam pengembangan *trainer* instalasi penerangan listrik tetapi belum berbasis *IoT*.

Hasil penelitian terdahulu yang relevan serta sesuai tapi hanya terdapat pengembangan *Jobsheet* IPL serta tidak mempergunakan sistem *IoT* memberi simpulan: bahwasanya terdapatnya peningkatan kecakapan hasil belajar siswa didalam proses belajar yang mempergunakan *trainer* IPL berbasis web (Okti & Noor, 2018), sesuai dengan kesimpulan bahwa *jobsheet* IPL sangat layak hal ini sesuai dan relevan untuk peneliti dalam pengembangan *trainer* instalasi penerangan listrik tetapi belum berbasis *IoT*.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan penelitian terkait, dapat disimpulkan bahwa *trainer* dan hasil *jobsheet* yang dikembangkan sangat efektif dan layak untuk digunakan dari segi validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validasi media pembelajaran *trainer* dilakukan oleh tiga validator ahli. Dengan mengevaluasi beberapa aspek, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran *trainer* SMK Negeri 3 Surabaya dikategorikan sangat valid dengan nilai rerata 84,48%.

Untuk menentukan kepraktisan *trainer* instalasi penerangan listrik berbasis *IoT* dapat diperoleh dari analisis hasil dari angket respon siswa dan respon guru setelah dilakukan penerapan media pembelajaran. respon yang baik dari responden terhadap media pembelajaran *trainer* berbasis *IoT* yang telah di gunakan 2 guru dan 14 siswa dari jurusan teknik instalasi tenaga listrik SMK Negeri 3 Surabaya. Dengan rerata respon dari guru adalah 88,92% dan siswa 86,6% hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *trainer* dalam mata pelajaran instalasi penerangan listrik dikategorikan sangat praktis.

Keefektifan pada media pembelajaran *trainer* yang diperoleh dari hasil belajar siswa dan

berlangsungnya proses pembelajaran sebagai berikut: dari hasil uji-t diperoleh nilai (*2-tailed*) $0,000 < 0,05$ yang artinya sangat efektif. Sehingga H_0 di tolak dan H_1 diterima.

Saran

Sesuai dengan hasil penelitian ini saran yang dapat peneliti berikan untuk ke depannya sebagai berikut: (1) Penggunaan media pembelajaran *trainer* instalasi listrik 3 fasa berbasis *IoT* sebagai alternatif media dapat berlanjut khususnya di SMKN 3; (2) Tingginya minat siswa terhadap pembelajaran dengan *jobsheet* dan *trainer* hal ini dapat dijadikan acuan agar guru sebagai pengajar menggunakan media *jobsheet* dan *trainer* yang telah dikembangkan (3) Penelitian ini dapat membantu guru meningkatkan kualitas pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan *trainer* dan *jobsheet* berbasis *IoT* pada mata pelajaran IPL SMK Negeri 3 Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulla & Tri Rijanto, 2021. *Pengembangan trainer instalasi penerangan listrik 1 fasa pada bangunan gedung sebagai media pembelajaran S1 Pendidikan Teknik Elektro*. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol.10(01), pp.57-64.
- Arsyad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta PT: Raja Grafindo Persada.
- Auludin Muhamad Hidayah, Djoko Laras Budiyo Taruno, 2017. *Pengembangan trainer-kit untuk mata pelajaran instalasi*. *Prodi pendidikan teknik elektro: E-Journal Universitas Negeri Yogyakarta*, Vol.7(3), pp.198204.
http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/el_ektro.
- Bachtiar Kurnia Setyawan & Bambang Poerwantono. 2013. *Pembuatan trainer dan modul mikrokontroler untuk standar kompetensi pengendali elektromagnetik dan elektronika di SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo*. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol.02(01), pp.445-449.
- Elis Nusela & Joko, 2019. *Pengembangan media basic electrical installation dan job sheet pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik di kelas XI-TITL SMK Negeri 1 Jatirejo Kabupaten Mojokerto*, *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol.08(01), pp.43-51.
- Grabowski Mateusz & Grzegorz Dziwoki, 2009. "The IEEE wireless standards as an infrastructure of smart home network." *Communications in Computer and Information Science* 39, pp.302–309.
- Hasan, S. 2006. *Analisis perakitan trainer unit berdasarkan aplikasi konsep refrigerasi pada mata kuliah sistem pendingin*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Henny Herdianti, Soeprijanto, Purwanto Gendroyono. 2016. *Pembuatan trainer troubleshooting instalasi penerangan listrik sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta*. *Journal of Electrical and Vocational Education and Technology*, Vol.1(2), pp 8-15.
- Mulyasa. 2011. *Manajemen berbasis sekolah*. Bandung: PT. Remaja Prosda Karya.
- Naz, Ahsan A. & Akbar Rafaqat A., 2012. *Use of media for effective instruction its importance: Some consideration*. *Journal of Elementary Education A Publication of Deptt. of Elementary Education IER, University of the Punjab, Lahore – Pakistan*, Vol.18(1-2), pp.35-40.
- Nieveen, N. 1999. *Principles and methods of development research*. Dalam *plomp, t., akker, j., gustafson, k., branch, r.m. & van den akker, j. (eds). Design approaches and tools in education and training*. London: Kluwer Academic Plubishers.
- Okti Melva Rimawan & Noor Hudallah, 2018. *Perancangan trainer instalasi penerangan berbasis web sebagai media pembelajaran*. *Edu ElektriKa Journal*, Vol.7(1), pp.34-39.
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel>.
- Prastowo, Andi. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Diva PRESS
- Pemerintah Indonesia. 2003. *Undang-undang RI No.20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional*. LN.2003/NO.78, TLN NO.4301,LL SETNEG: 37 HLM. Jakarta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian, kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung Alfabeta.
- Widarto, 2012. *Panduan penyusunan jobsheet mapel produktif pada SMK*.
<http://staffnew.uny.ac.id/upload/131808327/pengabdian/panduan-penyusunan-jobsheet-mapel-produktif-pada-smk.pdf>