



PENGEMBANGAN TRAINER KIT PRINTED CIRCUIT BOARD (PCB) SOLDER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH PRAKTIK RANGKAIAN LISTRIK

Pramudita Budiastuti^{1*}, Eko Swi Damarwan², Adhy Kurnia Triatmaja³, Ranesti Damarsuri⁴

^{1,3,4} Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika, Universitas Ahmad Dahlan

² Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta

pramudita.budiastuti@pvte.uad.ac.id*

*corresponding author

ABSTRACT

Based on the results of observations and interviews with lecturers in the electrical circuit practice course, data was obtained, namely that there was no learning media in the form of a trainer kit which made it easier for students to be skilled in soldering and the need to increase student motivation in the learning process of electrical circuit practice. The stages of this research method are using the ADDIE approach (ADDIE Approach). The ADDIE approach includes Analyze, design, develop, implement, and evaluate. The results of the media validity test can conclude that the media aspect obtains a minimum value of 87.5% and a maximum value of 90%. The results of the material validity test can be concluded that the material aspects obtain a value of 88.40% for the suitability of the material and a value of 90.2% for the quality of learning. The results of the feasibility test from the user can conclude that the due diligence test from the user obtains a score of 89.80% in terms of motivation, 88.0% in terms of convenience, and 90.3% in terms of material. Based on the results of the validity test of the media, material and feasibility it can be concluded that the PCB Solder trainer kit is in the "very feasible" category.

Article Info

Article history

Received:

July 5th, 2022

Revised:

November 28th, 2022

Accepted:

November 30th, 2022

Keywords

Basic competency

Electrical circuits

Learning Media

Learning objectives

PCB Solder

Trainer Kit

ABSTRAK

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah praktik rangkaian listrik didapatkan data yaitu belum adanya media pembelajaran berbentuk *trainer kit* yang memudahkan peserta didik untuk terampil dalam *soldering* dan perlunya meningkatkan motivasi mahasiswa dalam proses pembelajaran praktik rangkaian listrik. Tahapan metode penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan ADDIE (*ADDIE Approach*). Pendekatan ADDIE meliputi: *Analyse* (menganalisis), *design* (merancang), *develop* (mengembangkan), *implementation* (menerapkan), dan *evaluation* (mengevaluasi). Hasil uji validitas media dapat disimpulkan bahwa aspek media memperoleh nilai minimal sebesar 87,5% dan nilai maksimal sebesar 90%. Hasil uji validitas materi dapat disimpulkan bahwa aspek materi memperoleh nilai sebesar 88,40% untuk kesesuaian materi

dan nilai sebesar 90,2% untuk kualitas pembelajaran. Hasil uji kelayakan dari pengguna dapat disimpulkan uji kelayakan dari pengguna memperoleh nilai sebesar 89,80% ditinjau dari motivasi, 88,0% ditinjau dari kemudahan, dan 90,3% ditinjau dari materi. Berdasarkan hasil uji validitas media, materi dan kelayakan dapat disimpulkan bahwa *trainer kit PCB Solder* termasuk kategori “sangat layak”.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan wujud usaha bangsa Indonesia untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Peningkatan kualitas SDM melalui Pendidikan erat kaitannya dengan usaha bangsa Indonesia untuk melakukan pembenahan/perbaikan secara merata di sektor Pendidikan. Pembenahan/perbaikan yang dilakukan secara merata dan baik oleh bangsa Indonesia dapat mendorong pembangunan nasional melalui SDM yang memiliki daya saing tinggi. Perkembangan globalisasi yang cepat menuntut setiap individu untuk dapat memiliki kompetensi yang tinggi, hal ini dilakukan guna mencapai standar dari kualifikasi yang dibutuhkan oleh global (Amirudin, 2019).

Pendidikan Vokasional merupakan salah satu pendidikan formal yang berfungsi mewujudkan SDM profesional dan produktif sesuai dengan kompetensi yang dimiliki. Profesional dan produktif individu dapat ditinjau dari pengetahuan dan keterampilan. Individu yang profesional dan produktif dalam segi pengetahuan dan keterampilan cenderung memiliki kesempatan besar untuk masuk sesuai dengan standar dari kualifikasi yang dibutuhkan oleh global (Azmy, 2015). Lulusan Pendidikan Vokasional diharapkan mampu bekerja di sektor Pendidikan, industri, dan wirausaha. Salah satu bidang pada Pendidikan Vokasional adalah bidang Elektronika. Data dari Kementerian Perindustrian menunjukkan perkembangan produksi kelompok industri Elektronika meningkat. Produksi kelompok industri Elektronika pada triwulan pertama tahun 2019 tercatat diangka positif sebesar 2,78%, data ini merupakan angka kenaikan jika dibandingkan dengan triwulan pertama

tahun 2018 yang mengalami penurunan diangka negatif yaitu -4,80% (Kementrian, 2021). Bidang elektronika yang meningkat dari tahun ke tahun memberikan peluang besar untuk penyerapan tenaga kerja. Universitas Ahmad Dahlan (UAD) khususnya Fakultas Pendidikan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) memiliki program studi baru yaitu Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika (PVTE). Program Studi baru PVTE baru memiliki angkatan pertama yaitu angkatan tahun 2020/2021. Angkatan pertama pada program studi PVTE saat ini sedang menempuh proses pembelajaran di Semester 2 (Genap).

Mata kuliah praktik rangkaian listrik merupakan salah satu mata kuliah praktik yang wajib diikuti oleh mahasiswa program studi PVTE. Proses pembelajaran di program studi PVTE khususnya pembelajaran Praktik tidak lepas dari sarana dan prasarana yang memadai. Proses pembelajaran praktik khususnya mata kuliah praktik rangkaian listrik dapat dikatakan berkualitas apabila salah satu indikator dari tujuan pembelajaran pada mata kuliah tersebut tercapai. Salah satu capaian pembelajaran mata kuliah pada praktik rangkaian listrik adalah mahasiswa mampu membuat rangkaian listrik sederhana. Pada capaian pembelajaran mata kuliah tersebut salah satu indikator ketercapaian pembelajaran mahasiswa adalah terampil dalam *soldering*. Untuk mewujudkan sebuah capaian pembelajaran maka diperlukan suatu media yang dapat meningkatkan kemampuan keterampilan peserta didik (Tafonao, 2018). Media dapat merangsang motivasi, pikiran, dan perasaan peserta didik sehingga capaian pembelajaran dapat diwujudkan secara efektif (Mustaqim, 2016). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan

dosen pengampu mata kuliah praktik rangkaian listrik didapatkan data yaitu: (1) belum adanya media pembelajaran berbentuk *trainer kit* yang memudahkan peserta didik untuk terampil dalam *soldering*; (2) perlunya meningkatkan motivasi mahasiswa dalam proses pembelajaran praktik rangkaian listrik. Karena belum tersedianya media yang dapat menunjang capaian pembelajaran membuat rangkaian listrik sederhana yang salah satu indikatornya adalah terampil dalam *soldering* maka judul penelitian ini adalah Pengembangan *Trainer Kit Printed Circuit Board* (PCB) Solder Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Praktik Rangkaian Listrik. Penelitian ini telah memperhatikan penelitian lain yang relevan sehingga terhindar dari duplikasi. Penelitian pada tahun 2015 dengan judul Penerapan Metode *Template Matching* Dalam Menganalisis Cacat Pada Keping PCB. Penelitian ini difokuskan pada identifikasi cacat jalur pada sebuah keping PCB. Penelitian menggunakan metode *template matching* untuk mengidentifikasi dan menganalisis cacat pada keping PCB (Sonsank, 2015). Penelitian pada tahun 2017 dengan judul Rancang Bangun Alat Pelarut *Printed Circuit Board*. Penelitian ini difokuskan pada peningkatan, proses yang selama ini diterapkan yaitu melarutkan PCB menggunakan tangan manusia. Penelitian ini membuat rancang bangun alat pelarut *printed* untuk PCB (Suryadi, 2017). Penelitian pada tahun 2018 dengan judul Pelatihan Pembuatan Layout PCB dengan *Dip Trace* dan *Dry Film Photoresist*. Penelitian ini difokuskan pada kemampuan untuk dapat membuat *Layout* PCB secara mandiri. Penelitian cenderung pada teknik transfer *layout* PCB ke papan PCB (Dermawan, 2018). Penelitian pada tahun 2019 dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Elektronika dan Pemrograman Menggunakan Alat Pelarut PCB. Penelitian ini difokuskan pada peningkatan efektivitas pada proses pembuatan manual jalur PCB. Penelitian

cenderung pada penggunaan alat pelarut PCB (*Printed Circuit Board*) *portable* sebagai pendukung media belajar elektronika (Hidayat, 2019). Penelitian pada tahun 2020 dengan judul Peningkatan Keaktifan dan Ketrampilan Membuat PCB. Penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media transfer untuk memindah *layout* rangkaian pada PCB (Sunar, 2020).

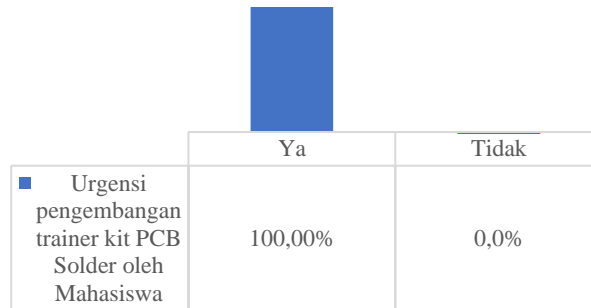
METODE

Pengembangan *trainer kit* PCB solder sebagai media pembelajaran pada mata kuliah praktik rangkaian listrik ini termasuk dalam penelitian *Riset and Development* (R&D). Tujuan penelitian pengembangan ini adalah merancang dan membuat, mengetahui unjuk kerja, serta mengetahui kelayakan *trainer kit* PCB solder. Metode pengumpulan data menggunakan metode observasi lapangan, wawancara, dan angket. Angkatan pertama pada program studi PVTE saat ini sedang menempuh proses pembelajaran di Semester 2 (Genap) dengan jumlah total Mahasiswa 5. Sampel penelitian yang digunakan sejumlah 5 mahasiswa. Analisis data menggunakan analisis deskriptif, data unjuk kerja dan kelayakan *trainer kit* PCB solder yang dinilai oleh ahli media, ahli materi, dan pengguna yaitu menggunakan angket dengan skala *likert* 4 = Sangat Baik (SB), 3 = Baik (B), 2 = Kurang (K), 1 = Sangat Kurang (SK). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pendekatan ADDIE (*ADDIE Approach*). Pendekatan ADDIE meliputi: *Analyse* (menganalisis), *design* (merancang), *develop* (mengembangkan), *implementation* (menerapkan), dan *evaluation* (mengevaluasi) (Jones, 2014). Penelitian dilakukan untuk menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran berbentuk *trainer kit* PCB solder yang digunakan sebagai alat bantu atau media pembelajaran pada mata kuliah praktik rangkaian listrik. Tahapan yang ditempuh ADDIE tersebut adalah sebagai berikut:

1. Analyse (Menganalisis)

Mengidentifikasi masalah pelaksanaan pembelajaran mata kuliah praktik rangkaian listrik pada kompetensi mahasiswa mampu membuat rangkaian listrik sederhana dengan menganalisis urgensi perlu atau tidaknya pengembangan *trainer kit PCB Solder*.

Pada tahap ini responden adalah mahasiswa angkatan 2020/2021 Program Studi PVTE yang berjumlah 9 mahasiswa. Data analisis diperoleh melalui *form* angket analisis kebutuhan. Pada tahap analisis ini diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.]

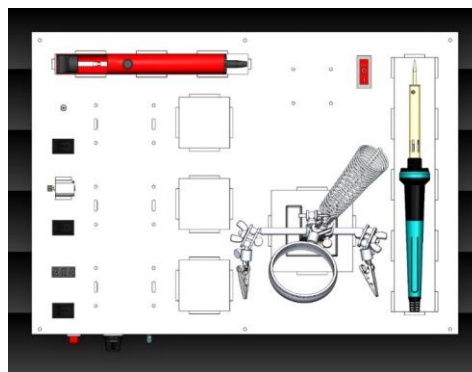


Gambar 1. Grafik Urgensi Pengembangan Trainer Kit PCB Solder

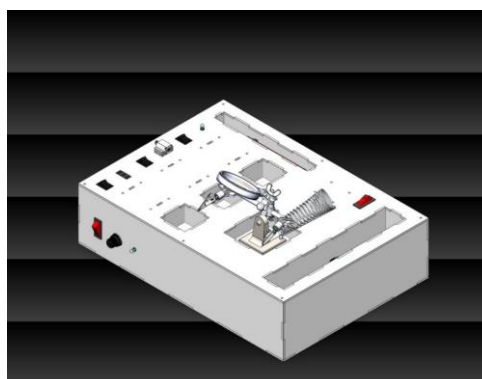
2. Design (Merancang)

Kegiatan merancang *trainer kit* yang akan dikembangkan mulai dari desain perangkat yang dibutuhkan pada *trainer kit PCB Solder*. Menentukan tata letak

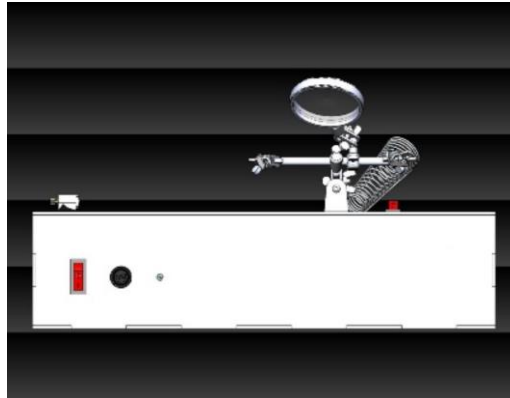
masing-masing komponen. Hasil perancangan *trainer kit PCB Solder* ditunjukkan pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4.



Gambar 2. Desain Tampak Atas



Gambar 3. Desain Tampak Samping



Gambar 4. Desain Tampak Belakang

3. Development (Mengembangkan)

Kegiatan merealisasikan konsep yang telah disusun dalam tahap *design* menjadi produk yang siap untuk diimplementasikan. Perancangan dan pengembangan dilakukan dengan mengimplementasikan desain rancangan trainer kit ke dalam bentuk *trainer kit* yang asli. Hasil perancangan dan pengembangan dilakukan dengan mengimplementasikan desain rancangan *trainer kit* ke dalam bentuk *trainer kit* yang asli (*Hardware*), sehingga hasilnya adalah sebagai berikut:

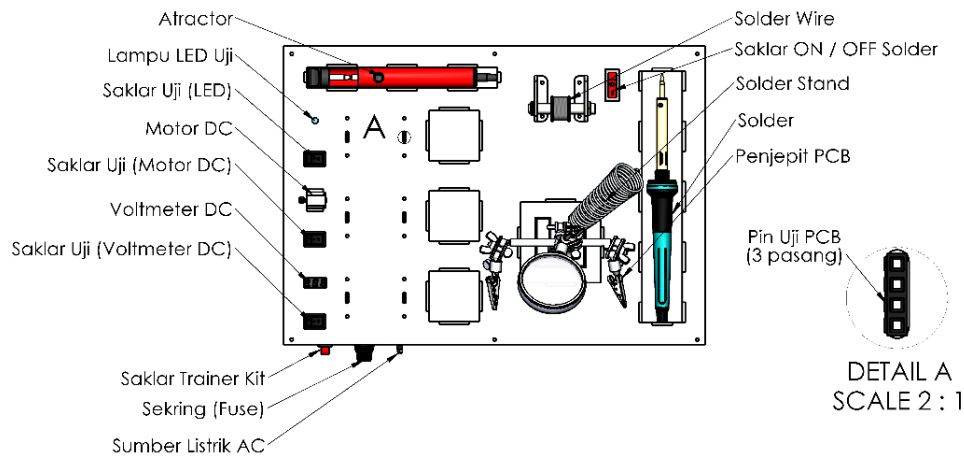


Gambar 5. Hardware trainer kit PCB Solder

4. Implementation (Menerapkan)

1. Uji coba dilaksanakan di Program Studi (Prodi) Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika (PVTE) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Ahmad Dahlan. Uji coba dilakukan untuk mengetahui kinerja dari *trainer kit PCB Solder*. Uji coba terdiri dari komponen:

- Saklar Trainer Kit
- Sekring
- Sumber Listrik AC
- Solder Wire
- Saklar ON/OFF Solder
- Solder Stang
- Solder
- Penjepit PCB
- *Atractor*
- Lampu LED Uji
- Saklar Uji (LED)
- Motor DC
- Saklar Uji (Motor DC)
- Voltmeter DC
- Saklar Uji (Voltmeter DC)
- Pin Uji PCB



Gambar 6. Desain Dilengkapi Dengan Detail Penunjukan Komponen

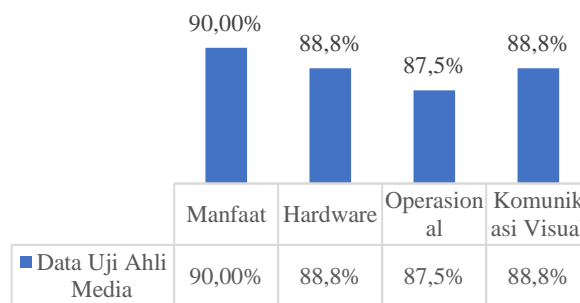
Tabel 1. Pengujian Komponen *trainer kit PCB Solder*

No	Komponen	Keterangan
1	Saklar <i>Trainer Kit</i>	Baik
2	Sekring	Baik
3	Sumber Listrik AC	Baik
4	Solder Wire	Baik
5	Saklar ON/OFF Solder	Indikator Menyala
6	Solder Stang	Baik
7	Solder	Baik
8	Penjepit PCB	Baik
9	<i>Atractor</i>	Baik
10	Lampu LED Uji	Indikator Menyala
11	Saklar Uji (LED)	Indikator Menyala
12	Motor DC	Indikator Menyala
13	Saklar Uji (Motor DC)	Indikator Menyala
14	Voltmeter DC	Indikator Menyala

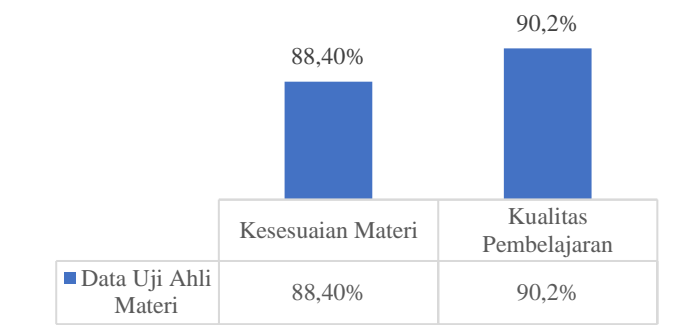
No	Komponen	Keterangan
15	Saklar Uji (Voltmeter DC)	Indikator Menyala
16	Pin Uji PCB	Baik

Berdasarkan Tabel 1 maka dapat disimpulkan bahwa kinerja seluruh komponen *trainer kit PCB Solder* dalam keadaan Baik

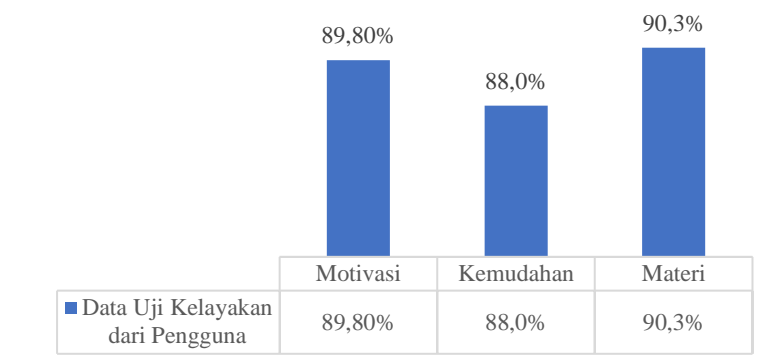
2. Uji validitas yang ditinjau dari dua aspek yaitu media dan materi. Hasil uji validitas aspek media meliputi empat hal yaitu kemanfaatan, segi *hardware*, pengoperasian, dan komunikasi visual. Uji validitas aspek materi meliputi dua hal yaitu kualitas dan relevansi serta kualitas pembelajaran. Uji validitas yang ditinjau dari dua aspek yaitu media dan materi, data yang diperoleh seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7, Gambar 8, dan Gambar 9.



Gambar 7. Grafik Uji Ahli Media



Gambar 8. Grafik Uji Ahli Media



Gambar 9. Grafik Uji Kelayakan dari Pengguna

5. Evaluate (Mengevaluasi)

Pada saat uji coba pengoperasian *trainer kit PCB Solder* diperoleh hasil bahwa tidak terdapat gangguan harmonik dan penggunaan daya standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

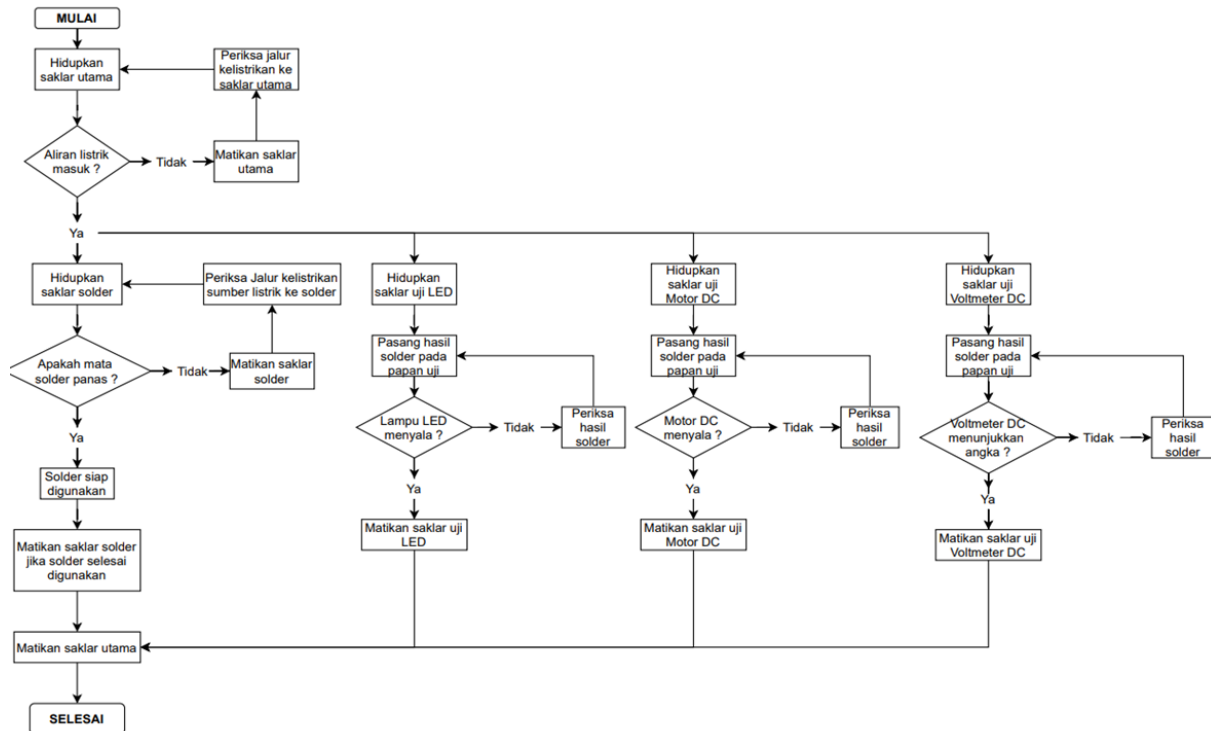
Uji coba fungsional dilakukan untuk mengetahui kinerja dari *trainer kit PCB Solder*. Uji coba pertama dilakukan dengan mengoperasikan *trainer kit PCB Solder* dengan kesimpulan komponen berjalan dengan baik, komponen tersebut yaitu: Saklar *Trainer Kit*, Sekring, Sumber Listrik AC, Solder Wire, Solder Stang, Solder, Penjepit PCB, *Atractor*, serta Pin Uji PCB. Indikator menyala dengan baik, komponen tersebut yaitu: Saklar ON/OFF Solder, Lampu LED Uji, Saklar Uji (LED), Motor DC, Saklar Uji (Motor DC), Voltmeter DC, dan Saklar Uji (Voltmeter DC).

Setelah uji coba selesai, langkah selanjutnya adalah uji validitas yang ditinjau dari dua aspek yaitu media dan

materi. Hasil uji validitas media meliputi empat hal yaitu kemanfaatan, segi *hardware*, pengoperasian, dan komunikasi visual. Hasil uji validitas media yang ditunjukkan pada Gambar 8 dapat disimpulkan bahwa aspek media memperoleh nilai minimal sebesar 87,5% dan nilai maksimal sebesar 90%, hal ini dapat diartikan bahwa *trainer kit PCB Solder* ditinjau dari aspek media termasuk kategori “sangat layak”. Hasil uji validitas materi meliputi dua hal yaitu kesesuaian materi dan kualitas pembelajaran. Hasil uji validitas materi yang ditunjukkan pada Gambar 9 dapat disimpulkan bahwa aspek materi memperoleh nilai sebesar 88,40% untuk kesesuaian materi dan nilai sebesar 90,2% untuk kualitas pembelajaran. Berdasarkan hasil uji validitas materi dapat diartikan bahwa *trainer kit PCB Solder* termasuk kategori “sangat layak”. Hasil uji kelayakan dari pengguna meliputi tiga hal yaitu motivasi, kemudahan, dan materi. Hasil uji kelayakan dari pengguna yang ditunjukkan pada Gambar 10 dapat disimpulkan uji kelayakan dari pengguna

memperoleh nilai sebesar 89,80% ditinjau dari motivasi, 88,0% ditinjau dari kemudahan, dan 90,3% ditinjau dari materi. Berdasarkan hasil uji kelayakan dari pengguna dapat diartikan bahwa *trainer kit*

PCB Solder termasuk kategori “sangat layak”. Penelitian *trainer kit PCB Solder* memiliki diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram Alir *Trainer Kit PCB Solder*

Berdasarkan diagram alir *trainer kit PCB Solder* dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menggunakan Solder

- Keluarkan solder dari wadah yang tersedia, pastikan kondisi solder bersih dan kabel listrik tersambung dengan baik.
- Peganglah solder seperti memegang *ballpoint* pada sisi isolator.
- Tekan tombol ON di sisi kiri kotak solder untuk menghidupkan solder.
- Letakkan solder pada *Solder Stand* yang telah disediakan, tunggu sampai 3 menit.
- Tariklah timah solder dari *Solder Wire Stand*, gunakan tang pipih, buatlah jarak antara ujung timah solder dengan titik pegang timah solder.
- Sentuhlah sedikit ujung timah solder dengan ujung mata solder, jika meleleh, solder siap digunakan.

2. Merawat Solder

- Saat kondisi panas, masukkan ujung mata solder yang sudah digunakan pada busa yang tersedia (pada *Solder Stand*).
- Pastikan kotoran yang terdapat pada mata solder tidak menempel
- Jika solder sudah tidak digunakan, masukkan pada *Solder Stand*, cabut steker listrik solder dari sumber listrik, tunggu sampai 3 menit.
- Masukkan kembali solder pada wadah yang tersedia.

3. Menggunakan Atractor

- Keluarkan *atractor* dari wadah yang tersedia, pastikan kondisi *atractor* bersih tanpa sampah timah solder di dalamnya.
- Tariklah tuas pada pangkal *atractor* sampai mengunci.
- Tekan pengunci tuas untuk menyedot timah solder yang cair.

4. Merawat *Atractor*

- a) Putarlah ujung penyedot pada *atractor*, pastikan tuas tidak terkunci.
- b) Bersihkan sampah timah solder yang terdapat di dalamnya dengan kuas, pastikan tidak ada noda yang tertinggal.
- c) Tutup kembali ujung penyedot pada *atractor*.

5. Melakukan Proses *Soldering*

- a) Siapkan PCB yang akan disolder, Jepitlah PCB tersebut di tempat yang tersedia.
- b) Masukkan komponen yang akan disolder.
- c) Solderlah ujung-ujung kaki komponen dengan cara menyentuhkan ujung mata solder dan timah solder
- d) Angkat mata solder dan timah solder jika timah sudah menempel pada PCB dan kaki komponen.

6. Melakukan Proses *Desoldering*

- a) Siapkan PCB dengan komponen yang terpasang di dalamnya, jepitlah di tempat yang tersedia.
- b) Siapkan *atractor*, tarik tuas sampai mengunci.
- c) Panaskan kaki komponen dengan solder.
- d) Dekatkan ujung *atractor* pada kaki komponen yang dipanaskan, tarik tuas pengunci.
- e) Lakukan proses di atas pada semua kaki komponen.
- f) Tarik komponen yang akan di lepas menggunakan tang pipih atau pinset jika kaki komponen sudah tidak menempel pada PCB.

7. Melakukan Pengujian Hasil *Soldering*

- a) Menggunakan Meja Uji dengan LED
 - 1) Hubungkan ujung-ujung jalur pada PCB dengan PIN yang terdapat pada meja uji. (VCC dan GND).
 - 2) Hidupkan saklar di bawah LED pada *Trainer Kit*.
 - 3) Jika lampu LED menyala, maka PCB yang sudah disolder berfungsi dengan baik.

- 4) Jika lampu LED tidak menyala, perbaiki lagi proses *soldering* atau periksa jalur PCB yang digunakan.
- 5) Matikan saklar di bawah LED pada modul jika pengujian telah selesai.

b) Menggunakan Meja Uji dengan Dinamo

- 1) Hubungkan ujung-ujung jalur pada PCB dengan PIN yang terdapat pada meja uji. (VCC dan GND).
- 2) Hidupkan saklar di bawah dinamo pada *Trainer Kit*.
- 3) Jika dinamo berputar, maka PCB yang sudah disolder berfungsi dengan baik.
- 4) Jika dinamo tidak berputar, perbaiki lagi proses *soldering* atau periksa jalur PCB yang digunakan.
- 5) Matikan saklar di bawah dinamo pada modul jika pengujian telah selesai.

c) Menggunakan Meja Uji dengan Voltmeter Digital

- 1) Hubungkan ujung-ujung jalur pada PCB dengan PIN yang terdapat pada meja uji. (VCC dan GND).
- 2) Hidupkan saklar di bawah Voltmeter DC pada *Trainer Kit*.
- 3) Jika Voltmeter DC menunjukkan angka, maka PCB yang sudah disolder berfungsi dengan baik.
- 4) Jika Voltmeter DC tidak menunjukkan angka, perbaiki lagi proses solder atau periksa jalur PCB yang digunakan.
- 5) Matikan saklar di bawah Voltmeter DC pada modul jika pengujian telah selesai.

Berdasarkan penjelasan diagram alir *trainer kit PCB Solder* pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berbeda dengan penelitian yang sudah ada. Penelitian dengan judul “Penerapan Metode *Template Matching* Dalam Menganalisis Cacat Pada Keping PCB” (Sonsank, 2015). Penelitian ini difokuskan pada identifikasi cacat jalur pada sebuah keping PCB.

Penelitian menggunakan metode *template matching* untuk mengidentifikasi dan menganalisis cacat pada keping PCB. Penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Pelarut *Printed Circuit Board*” (Suryadi & Putra, 2017). Penelitian ini difokuskan pada peningkatan, proses yang selama ini diterapkan yaitu melarutkan PCB menggunakan tangan manusia. Penelitian ini membuat rancang bangun alat pelarut *printed* untuk PCB. Penelitian dengan judul “Pelatihan Pembuatan *Layout PCB* dengan *Dip Trace* dan *Dry Film Photoresist*” (Dermawan, 2018). Penelitian ini difokuskan pada kemampuan untuk dapat membuat *Layout PCB* secara mandiri. Penelitian cenderung pada teknik transfer *layout PCB* ke papan PCB. Penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Elektronika dan Pemrograman Menggunakan Alat Pelarut PCB” (Hidayat, Setiawan, Fahriani, & Juanda, 2019). Penelitian ini difokuskan pada peningkatan efektivitas pada proses pembuatan manual jalur PCB. Penelitian cenderung pada penggunaan alat pelarut PCB (*Printed Circuit Board*) *portable* sebagai pendukung media belajar elektronika. Penelitian dengan judul “Peningkatan Keaktifan dan Keterampilan Membuat PCB” (Sunar, 2020). Penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan obat nyamuk cair sebagai media transfer untuk memindah *layout* rangkaian pada PCB. Berdasarkan uraian penelitian lain yang relevan yang sudah dijabarkan di atas, orisinalitas penelitian ini ditunjukkan oleh perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian yang terdahulu. Melalui penelusuran menunjukkan bahwa tidak ditemukan penelitian terdahulu yang sama dengan penelitian ini.

SIMPULAN

Tujuan penelitian ini adalah (1) merancang dan membuat *trainer kit PCB* solder sebagai media pembelajaran pada mata kuliah praktik rangkaian listrik; (2) mengetahui ujuk kerja *trainer kit PCB* solder sebagai media pembelajaran pada mata kuliah praktik rangkaian listrik; dan (3) mengetahui kelayakan *trainer kit PCB* solder sebagai media pembelajaran pada mata kuliah praktik rangkaian listrik. Tahapan metode penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan ADDIE (*ADDIE Approach*). Pendekatan ADDIE meliputi: *Analyse* (menganalisis), *design* (merancang), *develop* (mengembangkan), *implementation* (menerapkan), dan *evaluation* (mengevaluasi). Hasil uji validitas media meliputi empat hal yaitu kemanfaatan, segi *hardware*, pengoperasian, dan komunikasi visual. Hasil uji validitas media dapat disimpulkan bahwa aspek media memperoleh nilai minimal sebesar 87,5% dan nilai maksimal sebesar 90%, hal ini dapat diartikan bahwa *trainer kit PCB Solder* ditinjau dari aspek media termasuk kategori “sangat layak”. Hasil uji validitas materi meliputi dua hal yaitu kesesuaian materi dan kualitas pembelajaran. Hasil uji validitas materi dapat disimpulkan bahwa aspek materi memperoleh nilai sebesar 88,40% untuk kesesuaian materi dan nilai sebesar 90,2% untuk kualitas pembelajaran. Berdasarkan hasil uji validitas materi dapat diartikan bahwa *trainer kit PCB Solder* termasuk kategori “sangat layak”. Hasil uji kelayakan dari pengguna meliputi tiga hal yaitu motivasi, kemudahan, dan materi. Hasil uji kelayakan dari pengguna dapat disimpulkan uji kelayakan dari pengguna memperoleh nilai sebesar 89,80% ditinjau dari motivasi,

88,0% ditinjau dari kemudahan, dan 90,3% ditinjau dari materi. Berdasarkan hasil uji kelayakan dari pengguna dapat diartikan bahwa *trainer kit PCB Solder* termasuk kategori “sangat layak”.

DAFTAR RUJUKAN

- Amirudin, M. F. (2019). Hubungan Pendidikan dan Daya Saing Bangsa. *Jurnal Pendidikan Islam*, 4(1), 35-48.
doi:<http://dx.doi.org/10.29240/belajea.v4i1.723>
- Azmy, A. (2015). Pengembangan Kompetensi Sumber Daya Manusia untuk Mencapai Career Ready Professional di Universitas Tanri Abeng. *Binus Business Review*, 6(2), 220-232.
doi:<https://doi.org/10.21512/bbr.v6i2.971>
- Dermawan, D. (2018). Pelatihan Pembuatan Layout PCB dengan DIP TRACE dan Dry Film Photoresist bagi SMK Muhammadiyah 2 Salam Magelang. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 1(1), 13-22.
- Hidayat, R. S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Elektronika dan Pemrograman Menggunakan Alat Pelarut PCB (Printed Circuit Board) Pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kabupaten Karawang. *SinarFe7*, 2(1), 84-89.
- Jones, B. A. (2014). *ADDIE model (Instructional design)*.
- Kementrian, P. R. (2021, 02 09). *Struktur Industri Elektronika Semakin Kuat Seiring Peningkatan Investasi*. Diambil kembali dari <https://kemenperin.go.id/artikel/20851/Struktur-Industri-Elektronika-Semakin-KuatSeiring-Peningkatan-Investasi>
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *urnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 174-183.
doi:<http://dx.doi.org/10.23887/jptkundi.ksha.v13i2.8525>
- Sonsank, M. H. (2015). Penerapan Metode Template Matching dalam Menganalisa Cacat pada keping PCB. *VoteTEKNIKA: Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, 3(1), -.
- Sunar, S. &. (2020). Peningkatan Keaktifan dan Ketrampilan Membuat PCB Kelas XII TAV SMK Negeri 1 Semarang. *Edu Elekrika Journal*, 9(2), 55-60.
doi:<https://doi.org/10.15294/eej.v9i2.37973>
- Suryadi, A. &. (2017). Rancang Bangun Alat Pelarut Printed Circuit Board. *Jurnal Elektra*, 2(1), 65-75.
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103-114.
doi:<https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>