

Pengembangan Trainer *Smart Building* Pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik

Lufthi Hamdi Saputra^{1*}, Ta'ali¹

¹Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang, Indonesia

*Corresponding Author: hamdisaputra892@gmail.com

Abstract—This research aims to develop trainer learning media in portable form on the subject of electrical lighting installation, as well as evaluate its validity, practicality, and effectiveness. This learning media is designed with the aim of increasing interaction between teachers and students so that the learning process is active, effective, and efficient. This research is an implementation of research and development (R&D) methods in developing learning media for electrical lighting installation subjects. By using the 4D development method which involves a series of steps from the define, design, develop, and disseminate stages. The data collected is primary in nature, originating from the participation of expert lecturers, teachers, and students to evaluate the validity, practicality, and effectiveness of the learning media developed. Through this method, this research produces in-depth insights regarding the use of learning media in the context of learning electrical lighting installations. The results obtained from this research and development are as follows: the validity results obtained from the lecturer's assessment are declared valid, the results from practicality testing obtained from the average of teacher practicality and student practicality are in the very practical category, and the effectiveness value of media trainer testing *Smart buildings* fall into the effective category.

Keywords—Trainer, *Smart Building*, 4-D Development, Validity, Practicality, Effectiveness.

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran trainer dalam bentuk portable pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik, serta mengevaluasi validitas, praktikalitas dan efektivitasnya. Media pembelajaran ini dirancang dengan tujuan meningkatkan interaksi antara guru dan siswa, sehingga proses pembelajaran berlangsung aktif, efektif, dan efisien. Penelitian ini merupakan implementasi metode penelitian dan pengembangan (R&D) dalam pengembangan media pembelajaran untuk mata pelajaran instalasi penerangan listrik. Dengan menggunakan metode pengembangan 4D yang melibatkan serangkaian langkah dari tahap *define, design, develop* dan *disseminate*. Data yang terkumpul bersifat primer yang berasal dari partisipasi dosen ahli, guru, dan siswa guna mengevaluasi *validitas, praktikalitas, dan efektivitas* dari media pembelajaran yang dikembangkan. Melalui metode ini, penelitian ini menghasilkan wawasan yang mendalam terkait penggunaan media pembelajaran dalam konteks pembelajaran instalasi penerangan listrik. Hasil yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut : hasil validitas yang didapat dari penilaian dosen dinyatakan valid, hasil dari pengujian praktikalitas yang diperoleh dari rata - rata praktikalitas guru dan praktikalitas peserta didik masuk kedalam kategori sangat praktis, dan nilai keefektifan pengujian media trainer *smart building* masuk dalam kategori efektif.

Kata Kunci—Trainer, *Smart Building*, Pengembangan 4-D, Validitas, Praktikalitas, efektivitas

I. PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi prioritas mutlak bagi setiap warga negara, dalam keadaan ini pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas intelektual bangsa Indonesia sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Upaya mewujudkan cita-cita bangsa Indonesia dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, maka pemerintah telah merumuskan dalam undang-undang tentang Sistem Pendidikan Nasional. "Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab" [1].

Dalam menghadapi perkembangan teknologi dan juga era *globalisasi* dunia pendidikan serta mempersiapkan tenaga kerja yang terampil, maka pemerintah membuat terobosan didunia pendidikan yaitu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK merupakan satuan pendidikan formal yang mengutamakan pengembangan kemampuan peserta didik untuk mempersiapkan tenaga kerja dengan lulusan berkualitas sesuai dengan bidang keahlian tertentu berdasarkan bidang yang dipilihnya. Penyelenggaraan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah merupakan sebagai kelanjutan dari jenjang pendidikan SMP/MTs yang telah tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Dengan hal ini diharapkan Sekolah Menengah Kejuruan siap memfasilitasi dan mendidik siswa agar berkompeten dan memiliki daya saing sebelum terjun ke dunia industri [2].

Mengingat tujuan pendidikan kejuruan adalah menghasilkan lulusan yang akan menjadi tenaga ahli profesional seiring berkembangnya industri, maka metode pengajaran yang diberikan oleh sekolah kejuruan harus memenuhi kebutuhan dunia industri. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah mengembangkan keterampilan psikomotorik siswa sekolah kejuruan dengan memberikan pengajaran berbasis proyek kecil [3]. Melalui pendekatan ini diharapkan mahasiswa dapat memahami dan mendekatkan peralatan yang digunakan dalam dunia industri serta memberikan pemahaman yang lebih dalam ketika menghadapi permasalahan yang akan dihadapi dalam industri nyata [4].

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan guru untuk membantu memberikan informasi kepada peserta didik, dan dengan hadirnya media pembelajaran yang baik dan inovatif tersebut diharapkan dapat meningkatkan respon peserta didik dalam menerima pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dapat merangsang dan minat peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran, sehingga membuat pembelajaran lebih efektif. Media merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran merupakan teknologi pembawa pesan atau informasi dari pengirim (pendidik) ke penerima (peserta didik) untuk mewujudkan kegiatan pembelajaran yang efektif dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik [5].

Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam memberikan pengalaman yang bermakna dan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami sesuatu yang abstrak menjadi konkrit atau sesuatu yang pada awalnya sulit untuk dipahami menjadi lebih mudah dipahami. Pengembangan media tersebut dapat berupa trainer dan modul [6].

Pemanfaatan media dalam pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, meningkatkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan berpengaruh secara psikologis kepada peserta didik [7]. Penggunaan media pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian informasi (pesan dan isi pelajaran) pada saat itu. Kehadiran media dalam pembelajaran dikatakan dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik, menyajikan data atau informasi yang lebih menarik dan terpercaya, memudahkan interpretasi data dan memadatkan informasi. Apabila komunikator memiliki kendala dalam maka media pembelajaran akan terus menyampaikan informasi yang termuat didalamnya secara terukur kepada penerima informasi, serta penerima informasi dapat memaknai informasi yang ada dalam media tersebut [8].

Pemilihan jenis media pembelajaran yang digunakan pada saat proses pembelajaran akan mempengaruhi hasil belajar yang dicapai. Pada saat yang sama, penggunaan media pembelajaran yang tidak sesuai dengan materi pembelajaran yang disajikan dapat mengakibatkan kegagalan mencapai tujuan pembelajaran [9]. Misalnya pada saat melaksanakan pembelajaran praktik pada instalasi penerangan listrik yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam mengoperasikan peralatan instalasi penerangan melalui media pembelajaran audio, mereka mengalami kesulitan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dengan kondisi seperti ini, pembelajaran praktik akan lebih tepat jika digunakan media pembelajaran tiga dimensi berupa prototype, dan miniatur yang berisi materi pembelajaran praktik [10].

Dalam era revolusi 4.0 yang ditandai dengan kemajuan dan persaingan teknologi di dunia industri, guru dituntut untuk mampu menyediakan media dan pembelajaran yang tepat sekaligus memanfaatkan teknologi untuk proses pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dikembangkan media untuk mendukung proses belajar mengajar sebagai bentuk upaya guru agar proses belajar mengajar lebih menarik, sehingga dapat merangsang minat belajar peserta didik.

Mata pelajaran instalasi penerangan listrik merupakan mata pelajaran yang ada pada jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), dirancang untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan tentang komponen-komponen instalasi, pengkabelan, dan cara pemasangan instalasi penerangan listrik. Mata pelajaran instalasi penerangan listrik membutuhkan alat peraga untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi, khususnya materi instalasi penerangan listrik "*smart building*" yang merupakan ilmu baru yang hadir seiring dengan perkembangan teknologi.

Smart building dalam bahasa Indonesia artinya bangunan pintar merupakan sebuah penerapan sistem kendali otomatis pada gedung. Sistem telah ditata menggunakan algoritma terstruktur rapi. Hampir semua bagian atau komponen bangunan dapat diatur secara otomatis. Bangunan pintar ini bekerja dengan mengintegrasikan berbagai komponen di dalam bangunan. Dari komponen-komponen yang terpasang tersebut, selain pengaturan otomatis, juga terdapat komunikasi antar komponen. Secara umum, pendekatan yang digunakan untuk bangunan pintar adalah dengan menggunakan sensor.

Berdasarkan pengamatan di SMK Negeri 1 Sutera Kabupaten Pesisir Selatan terhadap pelaksanaan proses belajar mengajar mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik kelas XII bidang keahlian TITL, penulis mengidentifikasi beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang disampaikan melalui teori pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik berjalan dengan lancar, sesuai dengan RPP

(Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dibuat oleh guru. Namun, terdapat kendala dalam pembelajaran praktek instalasi penerangan listrik, seperti belum tersedianya *jobsheet* dan media pembelajaran berupa trainer sebagai alat pendukung praktik, dan kurangnya komponen instalasi yang dikontrol secara otomatis seperti sensor.

Mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik merupakan mata pelajaran yang membutuhkan keterampilan yang menyulitkan peserta didik untuk merancang dan mengimplementasikan berbagai jenis instalasi yang berubah dari waktu ke waktu, sehingga membutuhkan media pembelajaran yang mendukung. Kurangnya media pembelajaran, daya serap peserta didik terhadap materi yang diberikan guru kurang ideal, sehingga minat peserta didik terhadap pembelajaran teori masih kurang. Peserta didik lebih senang dalam pembelajaran praktek karena mereka menerapkan pembelajaran secara langsung dari teori yang diperoleh selama proses pembelajaran.

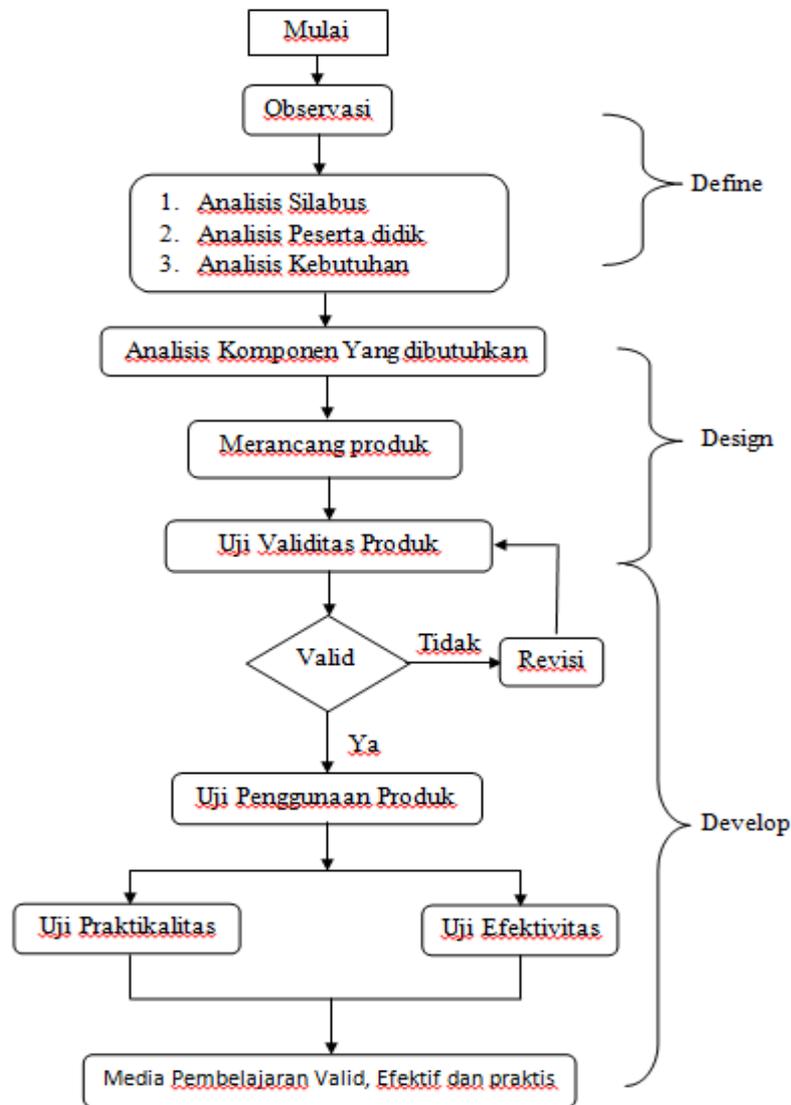
Pembelajaran smart building merupakan materi baru untuk mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik SMK Negeri 1 Sutera sehingga membutuhkan media pembelajaran berupa trainer agar materi lebih mudah dipahami peserta didik dan juga memudahkan guru dalam menyampaikan materi. Media pembelajaran yang digunakan oleh peserta didik harus berkualitas baik atau digunakan dengan tepat. Tingkat kelayakan media pembelajaran dapat dilihat dari aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Dukungan media dan alat praktik di sekolah kejuruan penting bagi peserta didik untuk meningkatkan keterampilan lapangannya. Begitu pula dengan peserta didik jurusan TITL di SMK Negeri 1 Sutera. Di sini, peserta didik belajar mengidentifikasi, merakit, atau memperbaiki peralatan yang berhubungan dengan kelistrikan. Pengajaran menjadi lebih terstandarisasi. Setiap peserta didik yang melihat atau mendengar presentasi melalui media akan menerima pesan yang sama. Sekalipun guru menjelaskan isi pelajaran dengan cara yang berbeda, melalui penggunaan media, keragaman hasil penafsiran dapat dikurangi, sehingga menyampaikan pesan yang sama kepada peserta didik sebagai dasar pembelajaran, praktik, dan penerapan lebih lanjut [11].

Berdasarkan uraian di atas, penulis merancang sebuah media pembelajaran berupa trainer instalasi penerangan listrik "*smart building*" dengan tujuan penelitian dapat menghasilkan produk trainer yang valid, praktis, dan efektif yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Manfaat penelitian, Bagi peserta didik, mempermudah peserta didik dalam melakukan kegiatan praktik dan meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran terutama dalam mata pelajaran instalasi penerangan listrik. Bagi guru, lebih terbantu dalam upaya memaksimalkan penyampaian pembelajaran pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik.

II. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [12]. Metode *R&D* dapat diartikan sebagai metode ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validitas suatu produk yang dihasilkan. Mengembangkan produk dalam arti luas dapat berupa memperbaiki produk yang sudah ada sebelumnya sehingga menjadi lebih bermanfaat, efektif, dan efisien atau menciptakan sebuah produk baru yang belum pernah ada sebelumnya. Model penelitian yang digunakan diambil dari model pengembangan 4D. model pengembang *four-D* memiliki 4 tahap pengembangan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *disseminate* (penyebaran). Pada penelitian pengembangan dibatasi sampai pada tahap ketiga yaitu pengembangan. Penelitian ini mengembangkan sebuah produk trainer smart building untuk mengoptimalkan pembelajaran instalasi penerangan listrik peserta didik TITL kelas XII SMKN 1 Sutera Kabupaten Pesisir Selatan.



Gambar. 1. Prosedur pengembangan trainer

A. Tahap *Define* (pendefinisian)

Tahap ini meliputi kegiatan untuk menentukan produk apa yang akan dikembangkan dan spesifikasinya. Pada tahap ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut : (1) Observasi, bertujuan untuk mengidentifikasi dan menetapkan masalah mendasar yang dihadapi dalam pembelajaran instalasi penerangan listrik. Dalam hal ini pengkajian meliputi kurikulum dan permasalahan yang ada di lapangan sehingga diperlukan solusi berdasarkan permasalahan yang dihadapi. (2) Analisis silabus, bertujuan untuk mengetahui apakah materi yang diajarkan memenuhi kompetensi yang diharapkan. Selain itu, juga dapat melihat metode yang digunakan untuk belajar. Kemudian, juga dapat merancang materi yang sesuai dalam pembelajaran media interaktif. (3) Analisis peserta didik, tujuan dari analisis peserta didik ini adalah untuk menganalisis karakteristik dari peserta didik. Dalam hal ini sangat perlu dipahami kekurangan-kekurangan yang dihadapi peserta didik dalam belajar. Karakteristik peserta didik yang dimaksud ialah; (a) kompetensi awal dan latar belakang kemampuan; (b) sikap atau cara berpikir umum tentang mata pelajaran instalasi penerangan listrik; (c) dan pilihan media, format dan bahasa. Hasil analisis ini menentukan bagaimana produk yang dikembangkan disajikan. (4) Analisis kebutuhan, ada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan media trainer sebagai media pratikum yang dibutuhkan untuk praktek instalasi penerangan listrik peserta didik kelas XII TITL di SMK Negeri 1 Sutera Kab. Pesisir Selatan. Untuk mendukung proses pratikum diperlukan sebuah trainer yang praktis dan efektif yang dapat memotivasi peserta didik untuk belajar.

B. Tahap *Design* (perancangan)

Tahap ini bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran berdasarkan hasil spesifikasi tujuan pembelajaran dari tahap yang telah ditentukan. Proses pemilihan format, media penyampaian materi pembelajaran, dan proses pembuatan produk menjadi landasan utama dari tahapan ini. Produk media

pembelajaran pada tahap ini disesuaikan dengan saran dan masukan dari pembimbing. Pada tahap ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut : (1) Analisis komponen yang dibutuhkan, Komponen yang dibutuhkan dalam membuat produk ini dengan mempertimbangkan kebutuhan yang ada pada praktikum mata pelajaran instalasi penerangan listrik berdasarkan KD 3.18 dan KD 4.18 silabus di SMK Negeri 1 Sutera. (2) merancang produk, dalam perancangan trainer pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik dilakukan dengan berbagai rancangan, penentuan komponen berdasarkan kebutuhan kompetensi dasar pembelajaran instalasi penerangan listrik, perakitan trainer, penyusunan rangkaian trainer sampai pembuatan mekanik alat.

C. Tahap *Develop* (pengembangan)

Tahapan ini berisi kegiatan pengujian validasi, praktikalitas dan efektivitas dari media yang dikembangkan. Berikut ini adalah tahapan pengembangan trainer, (1) Validitas, suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrument, dimana instrument dapat mengukur kondisi yang harus diukur dengan tepat. Validitas adalah suatu ukuran yang menampilkan tingkat keandalan atau kesahihan suatu instrument. Berarti validitas merupakan suatu produk yang dibuat apakah sudah layak untuk digunakan. Suatu instrument dikatakan valid apabila suatu instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur [13], [14]. (2) Praktikalitas, bersifat praktis, artinya mudah dalam melaksanakannya, mudah pemeriksaannya, dan dilengkapi dengan penunjuk-penunjuk yang jelas sehingga memudahkan guru dan peserta didik dalam pemakaian perangkat pembelajaran yang digunakan [14]. Kepraktisan berkaitan dengan keterpakaian media trainer yang dikembangkan. Sumber data kepraktisan adalah guru sebagai tenaga pengajar dan siswa sebagai pengguna produk. Jadi dapat disimpulkan bahwa praktikalitas media merupakan ukuran tingkat kemudahan pemakaian oleh pengajar dan peserta didik sebagai pengguna. (3) Efektivitas, suatu trainer dapat diukur dengan melihat hasil belajar praktikum berupa nilai praktikum. Trainer dapat dikatakan efektif apabila ketuntasan dalam proses pembelajaran sudah mencapai hasil yang optimal sesuai dengan tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Suatu kegiatan dapat dikatakan efektif apabila kegiatan tersebut dapat diselesaikan pada waktu yang tepat dan mencapai tujuan yang diinginkan, efektivitas trainer *smart building* dinilai menggunakan penilaian kerja [15]. Uji efektivitas akan di cobakan kepada peserta didik kelas XII TITL di SMK Negeri 1 Sutera Kab. Pesisir Selatan . Untuk selanjutnya didapatkan produk trainer yang valid praktis dan efektif sebagai media praktik pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik. Tahap uji efektivitas ini bertujuan untuk mendapatkan produk akhir yang layak digunakan dalam pembelajaran.

D. Instrument Penelitian

Instrument penelitian adalah alat ukur yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah, dan lebih mudah untuk diolah dalam arti yang lebih akurat, lengkap, dan sistematis. Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan data penelitian yang berhubungan dengan validitas, praktikalitas, dan efektivitas media pembelajaran dalam hal ini yaitu trainer yang dikembangkan. Penggunaan instrumen/lembar yang digunakan untuk mengumpulkan data harus terlebih dahulu dilakukan proses validasi untuk mengetahui kelayakan butir instrumen/lembar yang akan digunakan [16].

1) Validitas Instrument

Suatu instrument dikatakan valid apabila mampu mengukur atau mengungkapkan data dari variable yang diteliti secara tepat. Untuk mengukur tingkat validitas produk media trainer yang dikembangkan menggunakan angket validitas. Jenis pengujian validasi yang digunakan terdiri dari pengujian validasi konstruk dan pengujian validasi isi.

a. Validitas Konstruk

Validitas konstruk merupakan penilaian validitas berdasarkan pola keterkaitan antar item dalam pertanyaan yang mengukurnya. Masalah-masalah ini perlu didiskusikan dengan para ahli sebelum hasil yang lebih akurat dan komprehensif dapat diukur. Item pernyataan yang akan dibuat diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel 1. KISI – KISI ANGKET VALIDITAS KONSTRUK

No	Aspek Penilaian	Item Pertanyaan
1	Komponen Isi dan Tujuan	1 – 4
2	Instruksional	5 – 7
3	Teknis	8 – 11

b. Validitas Isi

Pengujian validitas isi dapat berupa tes yang dilakukan dengan cara membandingkan isi instrumen dengan topik yang diajarkan.

Tabel 2. KISI – KISI ANGKET VALIDASI ISI

No	Aspek Penilaian	Item Pertanyaan
1	Komponen Isi dan Tujuan	1 – 4
2	Instruksional	5 – 7

2) Praktikalitas Instrument

Angket kepraktisan digunakan untuk mengukur tingkat kepraktisan media trainer yang dikembangkan. Praktisi media adalah guru mata pelajaran dan peserta didik kelas XII sebagai pengguna. Angket kepraktisan mengacu pada respon guru dan peserta didik sebagai pengguna media yang dikembangkan.

Tabel 3. KISI – KISI ANGKET KEPRAKTISAN OLEH GURU

No	Aspek penilaian	Item pertanyaan
1	Kemudahan penggunaan media	1 – 5
2	Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan	6 – 8
3	Mudah diinterpretasikan	9 – 14
4	Ekivalensi	15 – 17

Sedangkan untuk kisi- kisi angket praktikalitas oleh peserta didik kelas XII dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel 4. KISI – KISI ANGKET KEPRAKTISAN OLEH SISWA

No	Aspek penilaian	Item pertanyaan
1	Kemudahan penggunaan media	1 – 5
2	Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan	6 – 8
3	Mudah diinterpretasikan	9 – 13
4	Memiliki ekivalensi	14 – 17

3) Efektivitas Produk

Efektivitas diukur dari apakah produk trainer yang dikembangkan dapat digunakan sesuai dengan yang diharapkan untuk meningkatkan kualitas dan prestasi akademik peserta didik. Instrument yang digunakan untuk mengukur efektivitas suatu produk berupa penilaian kerja menggunakan kriteria rubrik. Kisi-kisi lembar angket keefektifitas media trainer dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. KISI - KISI INSTRUMENT PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Item Pertanyaan
1	Persiapan Kerja	1 – 4
2	Pelaksanaan Proses Kerja	5 – 7
3	Hasil Kerja	8 – 12
4	Keselamatan Kerja	13 – 20

E. Teknik Analisis Data**1) Analisis Validitas Angket**

Validitas berfungsi untuk mengukur kevalidan tingkat-tingkat suatu instrument. Valid berarti instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Analisis validitas dilakukan setelah mendapatkan hasil dari angket validasi yang telah diisi validator. Untuk menentukan nilai kevalidan produk terdapat pada tabel 6.

$$\text{Nilai validitas} = \frac{\text{Skor yang di peroleh}}{\text{skor maskimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Penilaian menggunakan kriteria yang ditetapkan berdasarkan butir valid dan nilai yang dicapai dari skala yang digunakan. Kriteria penilaian tersebut disusun dengan cara mengelompokkan skor.

Tabel 6. KATEGORI VALIDITAS PRODUK

No	Tingkat pencapaian (%)	Kategori
1	65 – 100	Valid
2	0 – 64	Tidak Valid

2) Analisis Kepraktisan Produk

Data uji praktikalitas diperoleh dari praktikalitas guru dan keterpakaian media oleh siswa. Pemberian nilai kepraktisan dengan rumus dan nilai kepraktisan dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini dan dengan rumus.

$$\text{Nilai Praktikalitas} = \frac{\text{Skor yang di peroleh}}{\text{skor maskimum}} \times 100\% \quad (2)$$

Tabel 7. KATEGORI PRAKTIKALITAS PRODUK

No	Tingkat pencapaian (%)	Kategori
1	81 – 100	Sangat Praktis
2	61 – 80	Praktis
3	41 – 60	Cukup Praktis
4	21 – 40	Kurang Praktis
5	0 – 20	Tidak Praktis

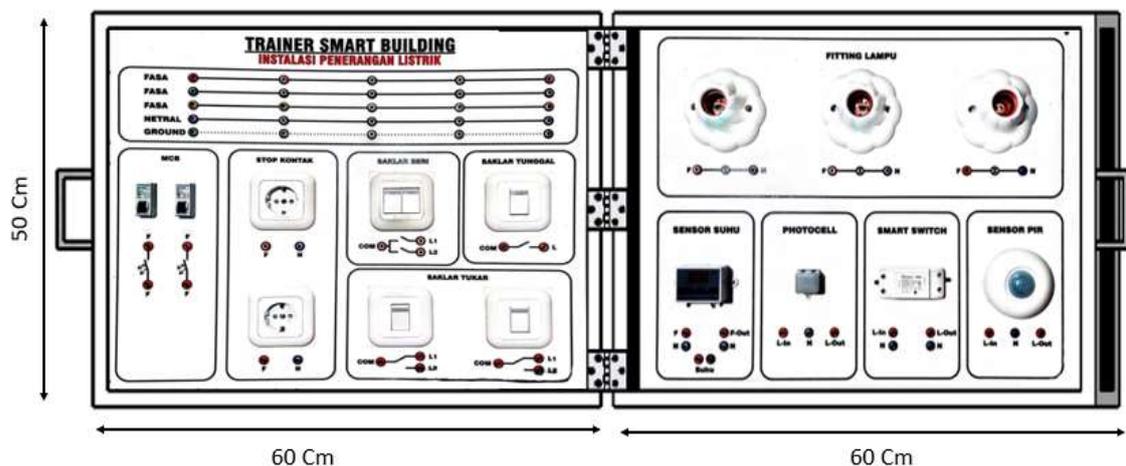
3) Analisis Efektifitas Produk

Perolehan data efektifitas bahan ajar berupa trainer dan jobsheet Simulator Industries Practice adalah dengan melihat hasil belajar siswa. Data hasil belajar didapatkan melalui tes peserta didik secara individu setelah menggunakan bahan ajar dibandingkan dengan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Produk Trainer dapat dikatakan efektif jika sebanyak $\geq 80\%$ praktikan sudah memenuhi kriteria penilaian pada mata pelajaran IPL. Untuk mengetahui persentase ketuntasan praktikan, dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ ketuntasan} = \frac{\text{jumlah praktikan tuntas}}{\text{jumlah seluruh praktikan}} \times 100\% \quad (3)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui berbagai tahapan penelitian berupa penelitian pengembangan, diperoleh hasil akhir penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran sebagai alat pratikum dalam pembelajaran. Media yang dihasilkan adalah trainer smart building yang dapat digunakan pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Pengembangan trainer pada penelitian ini merupakan solusi untuk menciptakan media yang sesuai dengan tujuan atau kebutuhan pembelajaran. Tentunya trainer yang dikembangkan harus memenuhi kriteria valid, praktis, dan efisien. Standar tersebut tentunya mengacu pada hasil pengisian angket validasi dan praktikalitas oleh dosen dan guru serta kriteria penilaian hasil belajar siswa. Validasi trainer dilakukan kepada dua orang dosen ahli media sebelum melakukan ke tahap praktikalitas media. Setelah melakukan validasi media, maka lanjut ke tahap praktikalitas yang mana media trainer langsung di uji coba oleh peserta didik dan guru, dan melakukan penilaian praktikalitas media trainer. Praktikalitas trainer ini dilakukan oleh dua orang guru mata pelajaran dan dua puluh siswa yang ada di kelas XII TITL.



Gambar. 2. Desain media trainer smart building

A. Hasil Validasi Produk

Tabel 8. REKAPITULASI HASIL VALIDASI TRAINER

No	Indikator Pernyataan	Skor	Skor max	Persentase Skor Validasi	Kategori Hasil
1	Validasi Konstruk	101	110	92%	Valid
2	Validasi Isi	53	60	88%	Valid
Total		154	170	91%	Valid

Dari hasil perhitungan dari tabel di atas diperlihatkan bahwa bila dilihat dari indikator validasi yakni validasi konstruk dan validasi isi berada pada nilai di atas 80% berarti kedua indikator tersebut dinyatakan valid. Oleh karena itu, dapat disimpulkan pendapat validator mengenai trainer smart building secara keseluruhan dinyatakan valid (91%).

B. Hasil Praktikas Produk

Tabel 9. REKAPITULASI HASIL PRAKTIKALITAS OLEH GURU

No	Indikator Pernyataan	Skor	Skor max	Persentase Skor Validasi	Kategori Hasil
1	Kemudahan penggunaan media	47	50	94%	Sangat Praktis
2	Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan	24	30	80%	Praktis
3	Mudah diinterpretasikan	51	60	85%	Sangat Praktis
4	Memiliki ekivalensi	28	30	93%	Sangat Praktis
Total		126	170	88%	Sangat Praktis

Hasil perhitungan dari tabel diatas diperlihatkan bahwa bila di lihat dari indikator praktikalitas yakni kemudahan penggunaan media, mudah diinterpretasikan dan memiliki ekivalensi berada pada nilai skor diatas 85%, maka ketiga indikator tersebut dinyatakan sangat praktis. Sedangkan indikator waktu yang digunakan dalam pelaksanaan berada pada 80 % sehingga dinyatakan praktis. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendapat guru mengenai penggunaan media trainer smart building secara keseluruhan dinyatakan sangat praktis (88%).

Tabel 10. REKAPITULASI HASIL PRAKTIKALITAS OLEH SISWA

No	Indikator Pernyataan	Skor	Skor max	Persentase Skor Validasi	Kategori Hasil
1	Kemudahan penggunaan media	439	500	88%	Sangat Praktis
2	Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan	257	300	86%	Praktis
3	Mudah diinterpretasikan	439	500	88%	Sangat Praktis
4	Memiliki ekivalensi	361	400	90%	Sangat Praktis
Total		1496	1700	88 %	Sangat Praktis

Presentasi skor untuk kemudahan menggunakan trainer smart building dapat dikatakan sangat praktis (88%), waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan sangat praktis (86%), mudah diinterpretasikan dapat dikategorikan sangat praktis (88%), dan memiliki ekivalensi dapat dikategorikan sangat praktis (90%). Secara keseluruhan rata – rata kategori trainer smart building dinyatakan sangat praktis (88%).

Bila kedua kategori rata – rata yakni tanggapan guru bahwa trainer smart building dikategorikan sangat praktis (88%) dan peserta didik dikategorikan sangat praktis (88%) maka dapat disimpulkan bahwa trainer smart building dapat dikategorikan sangat praktis (88%).

C. Hasil Efektivitas Produk

Berdasarkan hasil uji coba trainer yang telah dilakukan, jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≥ 80 berjumlah 17 orang siswa dan jumlah siswa yang mendapatkan nilai ≤ 80 berjumlah 3 orang siswa. Kriteria efektif berdasarkan ketuntasan klasikal yang telah ditetapkan yaitu minimal 80%, hasil yang didapatkan dari uji coba trainer siswa yang tuntas 85% dengan rata – rata kelas 84,2% sehingga trainer yang dikembangkan dinyatakan efektif. Hasil penilaian siswa secara rinci dapat dilihat pada halaman lampiran.

D. Pembahasan

Pengembangan trainer smart building dilakukan berlatar belakang pada kebutuhan media trainer pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik, yang merupakan suatu langkah untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis trainer dengan tujuan meningkatkan efektifitas pembelajaran khususnya pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Penelitian pengembangan (Research and Development/ R&D) pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran trainer smart building yang valid, praktis dan efisien. Hal ini sejalan dengan pendapat para ahli bahwa penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [16], [17]. Produk trainer yang dihasilkan tentunya terlebih dahulu melewati serangkaian tahapan – tahapan pada penelitian pengembangan serta proses penyempurnaan sehingga menghasilkan produk trainer yang diharapkan menjadi solusi terhadap kebutuhan media pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik [13]. Hasil validasi ini tentunya telah memenuhi syarat-syarat ataupun pertimbangan dalam memilih media pembelajaran yang sesuai dengan mata pelajaran Instalasi penerangan listrik, seperti kesesuaian dengan kompetensi pembelajaran, karakteristik trainer yang dikembangkan, alokasi waktu, serta kualitas dan mutu teknis trainer [18], [19]. Praktikalitas mengandung arti keterpakaian media, kemudahan memakai dan menggunakan. Oleh karena itu praktikalitas media bertujuan untuk mengetahui ukuran tingkat kemudahan pemakaian oleh guru sebagai pengajar dan peserta didik sebagai pengguna media. Selama dalam tahap evaluasi praktikalitas diperoleh bahwa trainer yang dipergunakan sudah tergolong sangat praktis. Efektifitas trainer smart building dilihat dari penggunaan media kepada peserta didik, dengan cara melakukan pratikum individu dan menjelaskan bagaimana cara kerja dari rangkaian yang dikerjakan. Efektifitas media diperoleh dengan menggunakan kriteria rubric penilaian pada proses pratikum Instalasi Penerangan Listrik (IPL).

IV. PENUTUP

Produk trainer yang dihasilkan tentunya terlebih dahulu melewati serangkaian tahapan – tahapan pada penelitian pengembangan serta proses penyempurnaan sehingga menghasilkan produk trainer yang diharapkan menjadi solusi terhadap kebutuhan media pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Trainer yang dirancang telah divalidasi oleh dua validator yang berasal dari perguruan tinggi. Ada dua tahapan validasi yakni validasi konstruk dan validasi isi. Hasil dari validasi yang di peroleh dari dosen ahli dinyatakan masuk kategori valid, untuk nilai praktikalitas yang dilakukan guru dan peserta didik sebagai pengguna dari media *smart building* dinyatakan kategori sangat praktis, dan nilai keefektifitan pengujian media *smart building* dilakukan kepada

seluruh siswa kelas XII dengan penilaian terhadap penggunaan media masuk kedalam kategori efektif. Sehingga media trainer *smart building* yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif.

REFERENSI

- [1] Undang – undang nomor 20 tahun 2003 pasal 3, “Mengenai Pendidikan Nasional”, Jakarta, 2003.
- [2] Junaidi, A., & Suprianto, B., “Pengembangan Trainer Dan Job Sheet Programmable Logic Controller (PLC) Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMK Semen Gresik,” *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9(2). 315-324, 2020.
- [3] Kumar, R., Patil, O., Nath S, K., Sangwan, K. S., & Kumar, R., “A Machine Vision-based Cyber-Physical Production System for Energy Efficiency and Enhanced Teaching-Learning Using a Learning Factory,” *Procedia CIRP*, 98(March), 424–429, 2021.
- [4] Diantoro, F., & Suprianto, B., “Pengembangan Media Pembelajaran Trainer PLC Untuk Aplikasi Konveyor Sortir Benda Metal Dan Non Metal Di SMK Negeri 3 Surabaya,” *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 04(02), 493–500, 2015.
- [5] Arsyad, A, *Media Pembelajaran* Jakarta, Raja Grafindo Persada. 2007.
- [6] Anshary, I., & Edidas, E., “Pengembangan Trainer Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Dengan Metode Fault-Finding”, *VoteTEKNIKA: Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, 2018 6(2), 80-84.
- [7] Sukiman, “Pengembangan Media Pembelajaran. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani. 2012.
- [8] M. Faqih, “Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Dalam Pembelajaran Puisi,” *Konfiks J. Bhs. Dan Sastra Indones.*, vol. 7, no. 2, pp. 27–34, 2021, doi: 10.26618/konfiks.v7i2.4556.
- [9] R. E. Tanjung and D. Faiza, “Canva Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika,” *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, p. 79, 2019, doi: 10.24036/voteteknika.v7i2.104261.
- [10] G. P. Dewantara, I. G. Ratnaya, and A. Adiarta, “Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Elektronika Dasar Untuk Siswa SMK,” *J. Pendidik. Tek. Elektro Undiksha*, vol. 9, no. 3, pp. 171–181, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPTE/article/view/23648>.
- [11] D. T. P. Yanto, H. Zaswita, M. Kabatiah, S. Sukardi, and A. Ambiyar, “Validity Test Analysis of Virtual Laboratory-Based Job Sheet for Power Electronics Course,” *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 13, no. 9, pp. 1469–1477, 2023, doi: 10.18178/ijiet.2023.13.9.1951.
- [12] Kemp, J.E. dan Dayton, D.K. 1985. *Planning dan Producing Instructional media (Fifth Edition)*. New York: Harper & Row, Publishers.
- [13] Sugiyono, “Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D” Bandung : Alfabeta, 2015
- [14] Arikunto, S, “Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan praktik. Jakata :Rineka Cipta, 2010
- [15] Bambang Warsita, “Teknologi Pembelajaran (Landasan & Aplikasinya)”. Jakarta: PT RINEKA CIPTA, 2018.
- [16] J. F. Hair, M. L.D.S. Gabriel, D. da Silva, and S. Braga Junior, “Development and validation of attitudes measurement scales: fundamental and practical aspects,” *RAUSP Manag. J.*, vol. 54, no. 4, pp. 490–507, 2019, doi: 10.1108/RAUSP-05-2019-0098.
- [17] C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, “The Development of Power Electronics Training Kits for Electrical Engineering Students : A Validity Test Analysis,” *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, vol. 3, no. 2, pp. 114–120, 2020, doi: <https://doi.org/10.24036/jptk.v3i2.9423>.
- [18] D. T. P. Yanto, M. Kabatiah, H. Zaswita, G. Giatman, and H. Effendi, “Development of Virtual Learning using Problem-Based Learning Models for Vocational Education Students,” *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 7, no. 2, pp. 163–172, 2022, doi: 10.21831/elinvo.v7i2.52473.
- [19] O. Candra and D. T. P. Yanto, “The Active Learning Strategy ‘ Everyone Is A Teacher Here ’ To Improve Studet Learning Outcomes,” *Jurnal Pajar (Pendidikan dan Pengajaran)*, vol. 4, no. 3, pp. 616–623, 2020.