

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pengembangan**

###### **a. Definisi Pengembangan**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengembangan berarti proses, cara, perbuatan mengembangkan untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Ardhana (Irfandi, 2015:64) mengartikan, pengembangan merupakan pemakaian secara sistematis pengetahuan ilmiah yang diarahkan pada produksi bahan, sistem, atau metode termasuk perancangan berbagai prototype. Asim (Irfandi, 2015:64) menuturkan penelitian pengembangan dalam pembelajaran adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam proses pembelajaran. *National Science Board* (Putra, 2012:70) mendefinisikan pengembangan sebagai aplikasi sistematis dari pengetahuan atau pemahaman yang diarahkan pada produksi barang yang bermanfaat. Menurut Seels & Richey (Prasetyo, 2014:7) pengembangan berarti proses menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan kedalam bentuk fitur fisik. Pengembangan secara khusus berarti proses menghasilkan bahan-bahan pembelajaran. Sedangkan menurut Tessmer dan Richey (Prasetyo, 2014:7) pengembangan memusatkan perhatiannya tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal-akhir, seperti analisis

konstekstual dimana pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan.

Sugiyono (Sugiyono, 2014:5) menyatakan pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada. Pada hakikatnya pengembangan adalah upaya pendidikan baik formal maupun non formal yang dilaksanakan secara sadar, berencana, terarah, teratur dan bertanggung jawab dalam rangka memperkenalkan, menumbuhkan, membimbing, mengembangkan suatu dasar kepribadian yang seimbang, utuh, selaras, pengetahuan, keterampilan sesuai dengan bakat, keinginan serta kemampuan-kemampuan, sebagai bekal atas prakarsa sendiri untuk menambah, meningkatkan, mengembangkan diri kearah tercapainya martabat, mutu dan kemampuan manusiawi yang optimal serta pribadi mandiri.

Berdasar pendapat para ahli diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan merupakan usaha yang dilakukan secara sadar, terencana, terarah untuk membuat atau memperbaiki sebuah produk yang semakin bermanfaat, untuk meningkatkan kualitas dan menciptakan mutu yang lebih baik.

#### **b. Metode Pengembangan**

Borg dan Gall (Sugiyono, 2006:9) menyatakan, bahwa penelitian dan pengembangan (*research and development* (R&D)) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Sugiyono (Sugiyono, 2006:407)

mengatakan, bahwa metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan menurut Gay (Anik Ghufron, 2007:5) model penelitian dan pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan produk pendidikan yang efektif yang berupa material pembelajaran, media, strategi, atau material lainnya dalam pembelajaran untuk digunakan di sekolah, bukan untuk menguji teori.

Kesimpulan dari pernyataan pernyataan di atas adalah penelitian dan pengembangan (*research and development* (R&D)) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau menghasilkan serta memvalidasi suatu produk pendidikan, yang kemudian diuji keefektifan dan kelayakannya. Dalam penelitian ini, produk yang dihasilkan berupa *trainer* untuk mata kuliah praktik instalasi listrik.

Menurut para ahli, tahap dalam metode pengembangan media memiliki beberapa tahap. (Robert Maribe Branch, 2009:3) memperkenalkan metode pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Tahap (1) *Analyze* (menganalisis) terdapat beberapa langkah yaitu (a) mengidentifikasi kesenjangan performa peserta didik dalam pembelajaran, (b) menganalisis kompetensi dasar, (c) mengidentifikasi kebutuhan peserta didik, (d) menentukan media pembelajaran yang tepat. Tahap (2) *Design* (Desain) terdapat beberapa langkah yaitu (a) menyusun kebutuhan yang diperlukan untuk membuat media pembelajaran, (b) menyusun

desain media pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan tujuan pembelajaran, (c) membuat kisi-kisi instrument, (d) menghitung biaya yang dibutuhkan. Tahap (3) *Develop* (Pengembangan) meliputi tahapan: (a) membuat dan menghasilkan media pembelajaran, (b) melakukan pengujian media pembelajaran, (c) revisi media pembelajaran. Tahap (4) *Implement* (Implementasi) yaitu pengukuran tingkat kelayakan media pembelajaran. Tahap (5) *Evaluate* (Evaluasi) yaitu menganalisis media tentang ketersesuaian dengan kebutuhan pembelajaran dan memperbaiki kekurangan media. Menurut Thiagarajan (Thiagarajan, 1974:5), metode pengembangan terdiri dari 4 tahap yang dikenal dengan Model 4D (*Four D Model*) terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Menurut (Sugiyono, 2015:407) metode pengembangan terdiri dari 10 tahapan yaitu: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) ujicoba pemakaian, (6) revisi produk, (7) ujicoba produk, (8) revisi desain, (9) revisi produk, (10) produksi masal.

Menurut Endang Mulyatiningsih (Endang, 2011:194), model penelitian pengembangan ADDIE sering digunakan untuk pengembangan bahan ajar seperti modul, LKS, buku ajar, dan pengembangan produk lainnya, karena inti dari sebuah pengembangan produk sudah terwakili dalam metode ADDIE. Sehingga, pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengembangan yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch (Robert, 2009:3) yang memperkenalkan metode pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Selain

berlandaskan dari pendapat Endang Mulyatiningsih, metode ADDIE dipilih karena pengguna prosedur penelitian dan pengembangan dengan 5 tahapan lebih mudah dipahami dan sangat cocok untuk penulis dalam mengembangkan *trainer* instalasi listrik, dan langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan ADDIE lebih rasional dan lebih lengkap daripada model lainnya.

### **c. Metode Pengembangan ADDIE**

Metode pengembangan ADDIE merupakan singkatan dari *Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*. ADDIE muncul pada tahun 1990-an, yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Menurut langkah – langkah metode pengembangan, produk ADDIE digunakan untuk berbagai macam pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media, dan bahan ajar. Salah satu fungsi model pengembangan ADDIE, yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur yang efektif, dinamis, dan mendukung kinerja pelatihan.

Perancangan pada *trainer* instalasi listrik ini meliputi tahap,

(1) Tahap *Analysis* dilakukan analisa kebutuhan pengembangan model dan menganalisa kelayakan dan syarat-syarat pengembangan. Proses yang dilakukan pada tahap ini adalah pemikiran tentang produk baru yang akan dikembangkan, mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran peserta didik, tujuan belajar, mengidentifikasi materi pembelajaran, mengidentifikasi lingkungan belajar.

(2) Tahap *Design* dilakukan merancang dari analisa kebutuhan yang di dapat, menjadi sebuah gambaran *Trainer* yang akan dibuat.

(3) Tahap *Development* dilakukan proses realisasi/pembuatan/pengembangan bentuk fisik media pembelajaran dari hasil *design*, setelah produk sudah dibuat selanjutnya akan dicoba oleh peneliti yang bertujuan untuk mengetahui uji fungsional *trainer* terhadap *jobsheet* yang telah dibuat.

(4) Tahap *Implementation*, dilakukan uji unjuk kinerja terhadap seluruh bagian/fungsi dari *trainer* dan *jobsheet* untuk digunakan oleh mahasiswa.

(5) Tahap *Evaluation*, dilakukan validasi oleh ahli media serta ahli materi untuk mengetahui kelayakan, kekurangan ataupun kesalahan dari media yang dihasilkan sebelum media diimplementasikan kepada responden. Setelah dinyatakan layak digunakan oleh para ahli, dilakukan uji coba kepada responden/peserta didik, dan responden/peserta didik melakukan penilaian terhadap *Trainer* dengan mengisi angket yang telah peneliti sediakan.

Langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan ADDIE lebih rasional dan lebih lengkap daripada model lainnya, salah satunya adalah 4D. Model ADDIE memiliki kesamaan dengan model 4D pada tahap *design* dan pengembangan, tetapi model ADDIE memiliki tahap yang lebih lengkap. Maka dari itu, model ADDIE dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk

pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar.

## **2. Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari medium. Medium sendiri memiliki arti yaitu perantara atau pengantar. Sedangkan menurut Heinich et.al (Daryanto, 2010:4), medium dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Cricitos (Daryanto, 2010:5) menyatakan, bahwa media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Dari pernyataan-pernyataan di atas dapat diambil kesimpulan mengenai pengertian media, yaitu media merupakan sebuah perantara atau pembawa informasi dari komunikator (pengirim pesan) kepada komunikan (penerima pesan).

Fungsi media pembelajaran menurut Levied an Lents dalam (Azhar, 2007:5) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, yaitu

### (1) Fungsi Atensi

Fungsi Atensi yaitu menarik perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran.

### (2) Fungsi Afekif

Fungsi Afektif yaitu memberi kenikmatan kepada siswa selama proses belajar.

### (3) Fungsi Kognitif

Fungsi Kognitif yaitu dapat mempermudah siswa dalam memahami dan mengingat informasi atau pesan yang disampaikan.

(4) Fungsi Kompensatoris

Maksud dari fungsi kompensatoris yaitu media pembelajaran dapat mengakomodasi siswa yang lemah dan lambat untuk menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan.

Media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi enam bagian, yaitu text, audio, visual, video, manipulatif (obyek), dan manusia (Smaldino, 2008:6). Sedangkan, menurut (Azhar, 2007:29) media pembelajaran dikelompokkan menjadi (1) media hasil teknologi cetak, (2) media hasil teknologi, (3) media hasil teknologi berdasarkan komputer, dan (4) media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua media, yaitu media obyek berupa media *trainer* dan media cetak berupa media *jobsheet*.

**a. Media Trainer**

Sumadi mengatakan bahwa alat peraga pendidikan merupakan salah satu dari media pendidikan untuk membantu proses belajar mengajar agar proses komunikasi dapat berhasil dengan baik dan efektif, atau dalam istilah bahasa Inggrisnya adalah *trainer* (Sumadi, 2014). Menurut Cambridge Dictionary, *Trainer* berdasarkan sifatnya memiliki arti sesuatu yang mengajarkan keterampilan kepada orang atau hewan dan mempersiapkan mereka untuk pekerjaan, aktivitas, atau olahraga. Dewasa ini banyak



yang menggunakan istilah *trainer* untuk beberapa alat peraga khususnya alat peraga keilmuan teknik, sehingga pada penelitian ini pun digunakan istilah *trainer*.

Menurut Anderson (Anderson, 1994:181), obyek yang sesungguhnya atau benda model yang mirip sekali dengan benda yang sesungguhnya akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut ketrampilan psikomotorik. Penggunaan media obyek/*trainer* dalam proses pembelajaran mampu menyampaikan informasi yang terencana sehingga akan menghasilkan lingkungan belajar yang kondusif agar peserta didik dapat belajar secara efisien dan efektif. Selain itu, dengan adanya media obyek akan sangat membantu peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan oleh pendidik mengenal obyek tersebut secara detail sesuai dengan yang sebenarnya. Jadi, *trainer* adalah tiruan atau miniature dari obyek yang sebenarnya yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Jenisnya berdasarkan teori Sadiman (Sadiman, 2003:182), *trainer* masuk kedalam jenis media rancangan. *Trainer* masuk kedalam jenis media rancangan karena dikhususkan untuk pembelajaran tertentu, seperti halnya pembelajaran teknik digital maka media pembelajarannya khusus dibuat untuk materi teknik digital sehingga perlu di buat *trainer* teknik digital. Sanaky (Sanaky, 2013:192) mengatakan bahwa benda model dapat diartikan sebagai suatu yang dibuat dengan ukuran tiga dimensi, sehingga menyerupai benda aslinya. Benda asli dibuat disesuaikan dengan keadaan, misalnya di besarkan atau dikecilkan dari ukuran

aslinya. *Trainer* dirancang sedemikian rupa sebagai tiruan dari alat yang akan di hadapi di dunia kerja untuk membantu peserta didik dalam belajar atau berlatih.

### **1) Fungsi dan Tujuan Media *Trainer***

Fungsi dan penggunaan media *trainer* sama seperti media-media lainnya, tetapi fokus dari penggunaan media *trainer* adalah memberikan pengalaman yang langsung kepada peserta didik pada proses pembelajaran. Arif S. Sadiman (Arif, 2014:17-18) mengatakan, media pembelajaran memiliki fungsi 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik sehingga menambah nilai pada pengalaman kepada pengguna *trainer*, 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, 3) Penggunaan media pembelajaran yang tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif peserta didik karena peserta didik didorong untuk aktif. 4) Memberikan perangsang belajar yang sama, dengan menggunakan media peserta didik dapat berinteraksi dengan media dan cenderung lebih mudah menangkap maksud pembelajaran dibanding tanpa media. 5) Menyamakan pengalaman, dengan menggunakan media yang sama setiap peserta didik akan merasakan pengalaman yang sama dalam menghadapi situasi pembelajaran. 6) Menimbulkan persepsi yang sama, dengan menggunakan media yang sama siswa secara otomatis persepsi peserta didik akan dibawa pada satu tujuan sehingga lebih mudah guru dalam mengajarkan materi. Menurut Arsyad (Arsyad, 2011:15) Salah satu fungsi utama media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Menurut Hamalik (1986) dikutip oleh

Azhar Arsyad (Arsyad, 2011:15) mengemukakan, bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis, terhadap peserta didik. Menurut Daryanto (Daryanto, 2013:31) media berupa model berfungsi mempermudah mempelajari obyek yang terlalu besar, mempelajari konstruksi benda dan melihat alur suatu proses, dengan media trainer mempelajari bagian-bagian secara terfokus, dapat mempertunjukkan suatu struktur proses.

Dari pernyataan para ahli diatas, dapat diperoleh kesimpulan bahwa media *trainer* berfungsi sebagai: 1) Alat bantu mengajar, 2) Mengatasi keterbatasan dalam pembelajaran seperti pengembangan materi, pembaharuan materi dan keterkaitan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari, 3) Memfokuskan pengetahuan secara khusus misalnya instalasi listrik.

## **2) Kriteria Kelayakan Media Trainer**

Menurut Anderson (Anderson, 1994) menyebutkan ada tiga teknik latihan dalam menggunakan media obyek:

a) Latihan simulasi, dalam latihan ini peserta didik bekerja dengan model tiruan dari alat, mesin, atau bahan lain yang sebenarnya dalam lingkungan yang meniru situasi kerja nyata.

- b) Latihan menggunakan alat, dalam hal ini peserta didik dapat bekerja dengan alat dan benda yang sebenarnya, tetapi tidak dalam lingkungan kerja yang nyata.
- c) Latihan kerja, dalam latihan ini peserta didik dapat bekerja dengan obyek-obyek kerja yang sebelumnya dalam lingkungan kerja nyata.

Dalam pengembangan Trainer ini akan lebih maksimal dalam segi pemanfaatannya apabila ketiga bagian diatas yaitu latihan kerja, latihan penggunaan alat dan simulasi benda tiruan dapat dibahas secara terpisah. Riana & Susilana (Riana & Susilana, 2012:209-212) mengatakan bahwa *trainer* yang baik haruslah memiliki kriteria sebagai berikut:

- 1) *User friendly*, *trainer* yang dibuat harus mudah digunakan oleh pemakai atau istilah asingnya disebut “*ease of use*” atau “*user friendly*” karena tidak jarang ditemukan trainer yang dalam hal lain sudah baik namun saat digunakan sangat susah sehingga mengganggu berjalannya kegiatan pembelajaran.
- 2) Sesuai tujuan pembelajaran, *trainer* yang dibuat haruslah sesuai tujuan pembelajaran agar keunggulan yang terdapat pada *trainer* dapat dimanfaatkan secara optimal dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.
- 3) Mudah dalam perawatan, *trainer* yang dibuat haruslah mudah dalam perawatan agar jika terjadi kerusakan pada *trainer* guru/dosen bahkan siswa dapat memperbaiki trainer tersebut sendiri.

4) Dilengkapi buku panduan penggunaan-perawatan/dokumen pendukung, *trainer* haruslah dilengkapi buku panduan penggunaan-perawatan agar dapat dengan mudah digunakan dan dirawat.

Menurut Azhari Arsyad (Arsyad, 2011:74) media harus memiliki beberapa kriteria diantaranya : 1) Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran yaitu media yang dibuat berdasarkan silabus materi pembelajaran yang ada. 2) Penampilan yaitu praktis, luwes dan tahan lama. Media yang dibuat harus mudah digunakan baik siswa maupun guru dan tidak rumit serta memiliki daya tahan untuk jangka waktu penggunaan tertentu, luwes secara tampilan seperti kerapian komponen, warna, maupun kemenarikan media untuk digunakan. 3) Instruktur mampu menggunakan, sebelum mengajarkannya kepada siswa. Merujuk juga pada poin sebelumnya yaitu praktis. 4) Pengelompokan sasaran, yaitu media sesuai dengan tujuan dan karakteristik dari pembelajaran baik secara teknis penggunaan maupun manfaat dari media itu bagi guru maupun siswa dalam kegiatan belajar mengajar. 5) Mutu teknis media, sebelum media digunakan dalam pembelajaran harus memenuhi standar alat seperti K3 petunjuk penggunaan, peringatan dan instruksi penggunaan, maupun pengembangan yang dapat dilakukan.

Media dapat digunakan apabila ada pengujian dan yang biasa dilakukan. Pengujian media dibagi menjadi dua yaitu pengujian formatif dan sumatif (Sadiman, 2014:182). Pengujian media ini dilakukan, juga sebagai tolak ukur kelayakan media yang telah dibuat. Pengujian formatif (Sadiman, 2014:182) adalah proses

pengumpulan data tentang efektivitas dan efisiensi pembelajaran (termasuk media), dengan maksud tujuan yang ditetapkan tercapai dengan baik.

Kelayakan media merupakan variabel untuk menilai kesesuaian media dengan kebutuhan pembelajaran. Kelayakan media juga menjadi tolak ukur dalam penggunaan media dalam proses belajar mengajar. Kelayakan media dapat dilihat dari berbagai sudut, yaitu kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran, praktis penggunaan, efektif, dan efisien. Kriteria untuk media trainer dibagi menjadi 2 kelompok (Muttaqin, 2010:36-37), yaitu evaluasi untuk materi dan untuk media.

**Tabel 1.** Aspek Evaluasi/Penilaian Materi Untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator
1.	Kualitas Materi	(a). Kesesuaian media pembelajaran dengan silabus (b). Kejelasan tujuan (c). Relevansi dengan kompetensi dasar (d). Kelengkapan materi (e). Keruntutan materi (f). Kebenaran materi (g). Kedalaman materi (h). Kesesuaian materi dan media (i). Tingkat kesulitan pemahaman materi (j). Aspek kognitif (k). Aspek afektif (l). Aspek psikomotorik (m). Kesesuaian contoh yang diberikan (n). Kesesuaian latihan yang diberikan (o). Konsep dan kosakata sesuai dengan kemampuan intelektual peserta didik

2.	Kemanfaatan	(a). Membantu proses pembelajaran (b). Memudahkan peserta didik memahami materi (c). Memberikan fokus peserta didik untuk belajar
----	-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabel 2.** Aspek Evaluasi/Penilaian Materi Untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator
1.	Tampilan	(a). Tata letak perlengkapan listrik (b). Kerapian Ketepatan pemilihan perlengkapan listrik (c). Daya tarik tampilan keseluruhan
2.	Teknis	(a). Unjuk kerja (b). Kestabilan kerja (c). Kemudahan dalam perangkaian (d). Kemudahan dalam pengoperasian (e). Tingkat keamanan (f). Sistem penyajian
3.	Kemanfaatan	(a). Mempermudah proses belajar mengajar (b). Memperjelas materi pembelajaran (c). Menumbuhkan motivasi belajar (d). Menambah perhatian peserta didik (e). Merangsang kegiatan belajar peserta didik (f). Mempermudah pengajar (g). Keterkaitan dengan materi lain

Tiga macam evaluasi formatif (Sadiman, 2014:182-186), yaitu 1) Evaluasi satu lawan satu, media di uji coba pada dua atau lebih siswa, dengan kriteria siswa diatas rata-rata dan dibawah rata-rata, atau dapat dengan cara mengujikan kepada ahli

bidang studi (expert content). Hasil pengujian ini didapatkan umpan balik yang bermanfaat, sebagai dasar dilakukannya revisi. 2) Evaluasi kelompok kecil, pada tahap ini media di uji coba pada 10-20 orang peserta didik yang mewakili populasi target. 3) Evaluasi lapangan, evaluasi ini dilakukan dengan memilih kurang lebih 30 peserta didik dengan latar belakang berbagai karakter.

Berdasarkan pertimbangan dari hasil uraian evaluasi dan kriteria yang diadopsi Muttaqin (Muttaqin, 2010), peneliti menggunakan evaluasi formatif sebagai penentu kriteria media *trainer* dan kelayakan *trainer*, apakah memenuhi kriteria dengan menggunakan tahap 1 dan 2 dimana media diujikan kepada ahli media dan materi terdiri dari dosen serta ujicoba kepada sejumlah mahasiswa. Aspek yang di evaluasi adalah: (1) kualitas materi, (2) kemanfaatan, (3) tampilan, dan (4) aspek teknis.

Berdasarkan hasil uraian evaluasi dan kriteria yang diadopsi dari penelitian Muttaqin (Muttaqin, 2010), peneliti mempertimbangkan untuk menggunakan evaluasi formatif yaitu evaluasi kelompok kecil sebagai penentu kriteria media *trainer*. Kelayakan media *trainer* dilihat berdasarkan kriteria yang memenuhi dengan menggunakan tahap 1 dan 2, yang mana media *trainer* diujikan kepada ahli media dan materi serta ujicoba kepada sejumlah mahasiswa. Aspek yang di evaluasi adalah: (1) kualitas materi, (2) kemanfaatan, (3) tampilan, dan (4) aspek teknis.



## **b. Media *Jobsheet***

*Jobsheet* merupakan salah satu media yang digunakan untuk membantu proses belajar mengajar pada kegiatan pembelajaran praktikum. *Jobsheet* dapat merangsang motivasi peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran praktikum. Komponen *Jobsheet* (Trianto, 2014:223) meliputi, (a) judul eksperimen, b) teori singkat tentang materi, c) alat dan bahan, d) prosedur eksperimen, e) data pengamatan serta pertanyaan, dan, f) kesimpulan untuk bahan diskusi.

Hidayat (2016) mengatakan bahwa kegiatan praktik bengkel menggunakan banyak peralatan dan bahan yang beresiko, oleh karena itu kecelakaan kerja harus dicegah, apabila memungkinkan dapat dihilangkan, atau setidaknya-tidaknya dapat dikurangi dampaknya, sehingga dalam *jobsheet* perlu ditambah petunjuk K3 (keselamatan dan kesehatan kerja). Langkah-langkah kegiatan praktikum harus ditulis dengan jelas sehingga tidak menimbulkan miskonsepsi yang akan berakibat pada kesalahan memilih, menggunakan, merangkai alat/bahan dan akan berakibat fatal pada kerusakan bahan/alat atau bahkan kecelakaan kerja.

Pada penelitian ini, penulis mengembangkan *jobsheet* Praktik Instalasi Listrik yang sudah ada sebelumnya dengan menambahkan penugasan pengukuran yang harus diselesaikan peserta didik. *Jobsheet* dalam penelitian ini terdiri dari,

- (1) Membuat mata loop, sambungan ekor babi, dan merangkai fitting gantung

- (2) Memasang instalasi dan mengukur penerangan satu fasa menggunakan 1 sakelar tunggal, 1 lampu pijar, dan 1 kotak kontak
- (3) Memasang instalasi dan mengukur penerangan satu fasa menggunakan 1 sakelar seri, 2 lampu pijar, dan 1 kotak kontak
- (4) Memasang instalasi dan mengukur penerangan satu fasa 2 kelompok dengan menggunakan MCB
- (5) Memasang instalasi dan mengukur penerangan satu fasa 1 sakelar tunggal, 1 sakelar seri, 3 lampu pijar, 1 kotak kontak dengan PHB
- (6) Memasang instalasi dan mengukur penerangan satu fasa 1 sakelar tunggal, 2 sakelar tukar, 2 lampu pijar, 1 kotak kontak dengan PHB
- (7) Memasang instalasi dan mengukur penerangan satu fasa 1 sakelar tunggal, 2 sakelar tukar, 3 lampu pijar, 1 kotak kontak dengan PHB

### **3. Mata Kuliah Praktik Instalasi Listrik di Universitas Negeri Yogyakarta**

Pada lembaga - lembaga pendidikan, untuk mempelajari tentang instalasi listrik biasanya dimasukkan ke mata pelajaran berupa teori dan praktik. Sama halnya dengan lembaga pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta, pada kurikulum Pendidikan Teknik Elektronika didapat mata kuliah Instalasi dan Mesin Listrik yang merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswanya. Pada kurikulum Pendidikan Teknik Elektronika UNY, Mata kuliah Instalasi dan Mesin Listrik terbagi menjadi dua yaitu teori dan praktik dengan masing-masing 2 sks. Mata kuliah Instalasi dan Mesin Listrik menurut Kurikulum ialah mata kuliah yang bertujuan agar mahasiswa

mampu mengkaji komponen instalasi penerangan, bahan-bahan instalasi penerangan, PUIL 2011, macam-macam proteksi pada instalasi, macam-macam tenaga listrik, prinsip dasar generator DC, macam-macam generator DC, efisiensi, karakteristik generator DC; prinsip kerja motor DC, besar putaran, macam-macam motor, daya, efisiensi, karakteristik motor DC; prinsip transformator, persamaan GGL, tahanan dan reaktansi ekuivalen, tes-tes, dan efisiensi transformator. Pada Praktik Instalasi Listrik, evaluasi pembelajaran melalui tes praktik, dan pengumpulan laporan dari setiap jobsheet yang telah dilakukan.

Perancangan pengembangan trainer instalasi listrik sebagai media pembelajaran disesuaikan dengan tujuan, rencana pembelajaran, dan materi yang digunakan dalam perkuliahan sehingga pengembangan ini mengacu pada PUIL 2011, silabi dan kurikulum yang ada pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika.

#### **a. PUIL 2011**

Instalasi adalah proses pemasangan atau peletakan baik itu barang ataupun jaringan. Sedangkan Instalasi listrik adalah sebuah sistem yang digunakan untuk menyalurkan daya listrik untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam kehidupannya. Dalam perancangan sistem instalasi listrik sebuah gedung, instalasi listrik dibagi menjadi 2 yaitu (1) Instalasi pencahayaan buatan , (2) Instalasi daya listrik.

Instalasi pencahayaan buatan adalah upaya untuk memberikan daya listrik pada lampu sehingga dapat dijadikan sumber cahaya ketika pencahayaan alami terkendala

waktu dan lingkungan. Pencahayaan buatan ini meliputi lampu, armatur lampu, kabel/penghantar dan sakelar. Instalasi pencahayaan buatan ini bertujuan untuk memberikan kenyamanan pada penghuni sebuah gedung dalam menjalankan aktivitas keseharian. Sebuah rancangan instalasi listrik harus memenuhi standar dan undang-undang yang berlaku di Indonesia. Ketentuan mengenai perlengkapan listrik instalasi listrik sudah terangkum dalam Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan ketentuan-ketentuan lain. PUIL yang berlaku saat ini adalah PUIL 2011.

Persyaratan Umum Instalasi Listrik Tahun 2011, berorientasi untuk instalasi tegangan rendah dan menengah dalam bangunan, serta memuat sistem pengaman bagi keselamatan manusia secara teliti. PUIL 2011 memberikan persyaratan untuk desain, pemasangan dan verifikasi instalasi listrik. Persyaratan ini dimaksudkan untuk menetapkan keselamatan manusia, ternak dan harta benda terhadap bahaya dan kerusakan yang dapat timbul pada pemakaian secara wajar instalasi listrik dan untuk menetapkan fungsi yang tepat dari instalasi tersebut.

### **(1) Garis Besar Isi PUIL – 2011**

#### **(a). Bagian 1 : Pendahuluan, Prinsip Fundamental, dan Definisi**

Memuat ketentuan terkait dalam peraturan perundang-undangan yang berlaku, penamaan penunjukan dan pemberlakuan, penafsiran dan penyimpangan, penyempurnaan, dan ruang lingkup yang berlaku maupun tidak berlaku dalam PUIL

2011, Proteksi untuk keselamatan, desain, pemilihan perlengkapan listrik, pemasangan dan verifikasi instalasi listrik dan definisi.

(b).Bagian 2 : Desain Instalasi Listrik.

Memuat cara perhitungan kebutuhan maksimum di sirkit utama dan sirkit cabang

(c).Bagian 3 : Asesmen karakteristik umum.

Memuat jenis pembumian sistem, dan pembagian instalasi,

(d).Bagian 4 : Proteksi untuk keselamatan (proteksi terhadap kejut listrik, efek termal, arus lebih)

Memuat tindakan proteksi diskoneksi otomatis suplai, proteksi terhadap kebakaran, tindakan untuk proteksi terhadap kebakaran, dan proteksi terhadap arus beban lebih,

(e).Bagian 5 : Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik (Sistem perkawatan, isolasi penyakelaran dan kendali, susunan perbumian konduktor proteksi dan konduktor ikatan proteksi, perlengkapan lain, perlengkapan listrik, perlengkapan hubung bagi dan kendali serta komponennya)

Memuat jenis sistem perkawatan, pemilihan dan pemasangan sistem perkawatan berkaitan dengan pengaruh eksternal, kapasitas hantar arus, luas penampang konduktor, drop voltase dalam instalasi pelanggan, hubungan listrik, pemilihan dan pemasangan sistem perkawatan untuk meminimalkan rambatan api, kedekatan sistem perkawatan ke instalasi lain, pemilihan dan pemasangan sistem perkawatan berkaitan dengan kemampuan pemeliharaan termasuk pembersihan, gawai untuk proteksi terhadap arus lebih, susunan perbumian, konduktor

proteksi, set pembangkit voltase rendah, luminer dan instalasi pencahayaan, armature pencahayaan fitting lampu dan roset.

(f). Bagian 6 : Verifikasi.

Memuat persyaratan untuk verifikasi awal dan periodik dari instalasi listrik.

(g). Bagian 7 : Pemilihan dan pemasangan perlengkapan listrik konduktor dan pemasangannya.

(h). Bagian 8 : Ketentuan untuk berbagai ruang dan instalasi khusus.

Ruang khusus adalah ruang dengan sifat dan keadaan tertentu seperti ruang lembab, ruang berdebu, ruang dengan bahaya kebakaran dan ledakan, atau ruang yang memerlukan pengaturan lebih khusus untuk instalasinya. Sehingga, penyelenggaraannya memerlukan ketentuan tersendiri misalnya instalasi derek, instalasi lampu pencahayaan tanda dan bentuk lain lain.

## **(2) Ketentuan Terkait PUIL-2011**

Disamping Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL-2011) yang merupakan Standar Nasional Indonesia, beberapa ketentuan terkait dalam perundang-undangan yang berlaku antara lain:

- (a) Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, beserta Peraturan Pelaksanaannya;
- (b) Undang-undang Nomor 15 Tahun 1985 tentang Ketenagalistrikan, beserta Peraturan Pelaksanaannya;

- (c) Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup beserta Peraturan Pelaksanaannya;
- (d) Undang-undang Nomor 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi beserta Peraturan Pelaksanaannya;
- (e) Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintah Daerah beserta Peraturan Pelaksanaannya;

### **(3) Perlengkapan Instalasi Listrik**

#### **(a). Perlengkapan Listrik Utama**

##### **1. Kabel Penghantar**







Kabel penghantar merupakan komponen utama instalasi listrik dimana akan mengalirkan tenaga listrik yang akan digunakan pada peralatan listrik. Jenis kabel disesuaikan dengan tempat pemasangan instalasi, sedang ukuran kabel disesuaikan dengan jenis dan besar beban yang ada pada instalasi tersebut. Saat ini IEC 60445 dan IEC 60446 sudah direvisi dan digabung menjadi satu: IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors*. Sesuai SNI 6629.1:2011, “Kabel berinsulasi PVC dengan voltase pengenal sampai dengan 450/750 V – Bagian 1: Persyaratan Umum”, maka warna konduktor lin adalah hitam, coklat, abu-abu.

Pada PUIL 2011 bagian 4.1 Identifikasi inti dengan warna, identifikasi inti kabel harus dicapai dengan menggunakan insulasi berwarna atau dengan metode lain yang

sesuai. Setiap inti kabel hanya boleh mempunyai satu warna, kecuali inti yang diidentifikasi dengan kombinasi warna hijau-kuning. Warna hijau dan kuning, jika tidak dikombinasikan, tidak boleh digunakan untuk setiap kabel multi inti. Pada PUIL 2011, disebutkan bahwa warna merah dan putih sebaiknya dihindari.

Berdasarkan PUIL 2011 bagian ketentuan 134.1.10.2 menjelaskan bahwa, konduktor proteksi dan konduktor netral harus bisa diidentifikasi dengan warna. Konduktor proteksi harus berwarna loreng hijau-kuning, konduktor netral harus berwarna biru.

**Tabel 3.** Warna Kabel Instalasi

<b>Standar yang digunakan</b>	<b>Fasa / Phase</b>	<b>Netral / Neutral</b>	<b>Protective earth / Grounding</b>
<b>PUIL 2011</b>	<b>Satu Fasa / Single Phase</b> 		
<b>PUIL 2011</b>	<b>Tiga Fasa / Three Phase</b> 		

**Sumber:** PUIL 2011



Pada **Tabel 3**. Dapat dilihat penjelasan tentang standard warna kabel yang digunakan pada instalasi listrik sesuai dengan PUIL 2011 yang berlaku saat ini. Instalasi Listrik Satu Fasa, menggunakan kabel hitam untuk fasa, kabel biru untuk netral, dan kabel loreng hijau kuning untuk *grounding*, sedangkan untuk instalasi listrik tiga fasa, menggunakan kabel hitam, coklat, abu – abu untuk fasa, kabel biru untuk netral, dan kabel loreng hijau kuning untuk *grounding*.

## 2. Sakelar

Sakelar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan dan/atau untuk menghubungkan pada jaringan listrik (dalam hal ini untuk lampu). Jadi sakelar pada dasarnya adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik. Secara sederhana, sakelar terdiri dari dua bilah logam yang menempel pada suatu rangkaian (dalam hal ini instalasi rumah), dan bisa terhubung atau terpisah sesuai dengan keadaan sambung (on) atau putus (off) dalam rangkaian itu.

## 3. Kotak Pengaman

Kotak pengaman merupakan kotak tempat pengaman instalasi listrik yang juga tempat awal semua kabel instalasi yang akan dipasang. Untuk rumah atau bangunan kecil umumnya memakai 2 jenis yaitu : kotak sekering (fuse box) atau kotak MCB (Miniatur Circuit Breaker).

#### 4. Kotak Kontak

Stop kontak atau Kotak Kontak atau Electric Outlet, berfungsi sebagai tempat mendapatkan tenaga listrik untuk peralatan rumah tangga (TV, setrika, mesin air, kulkas, dan peralatanperalatan listrik rumah tangga lainnya).

#### 5. Fitting Lampu dan Kayu Korset

Fitting lampu merupakan tempat pemasangan lampu penerangan rumah, sedangkan kayu roset merupakan kayu sebagai tempat memasang fitting pada plafon atau dinding.

#### 6. Elektroda Bumi dan Kabel BC (Bare Copper)

Elektroda bumi atau ada juga yang menyebut batang arde atau pentanahan atau gorunding merupakan elektroda yang ditanam atau dimasukkan ke dalam tanah. Fungsinya sebagai pengaman tegangan sentuh akibat arus bocor. Bahan yang digunakan umumnya terbuat dari besi yang dilapisi tembaga.

Kabel BC merupakan kabel telanjang atau tanpa isolasi yang menghubungkan elektroda bumi ke instalasi listrik melalui kotak pengaman. Terbuat dari tembaga, dan untuk instalasi rumah biasanya digunakan kabel BC berukuran 6 mm<sup>2</sup>.

#### 7. Perlengkapan Listrik Pendukung

##### (a). Pipa Instalasi, Knee, dan Klem Pipa

Pada instalasi pasangan luar, yaitu bila kabel berada diluar tembok atau pada dinding/tiang kayu, jika menggunakan kabel NYA sangat diperlukan pipa instalasi.

Hal ini disebabkan karena masing-masing kabel NYA hanya terdiri dari 1 buah kabel berisolasi sehingga pada pemasangan akan rapi dan yang terutama menghindari dari gangguan hewan pengerat.

Pada instalasi dalam, kabel ditanam alam tembok, sebaiknya juga menggunakan pipa instalasi untuk semua jenis kabel yang digunakan. Karena hal tersebut akan sangat membantu dalam perbaikan maupun penggantian kabel instalasi listrik tanpa harus merusak tembok yang sudah terbangun rapi.

Knee atau sambungan pipa 90° dan klem pipa merupakan penunjang pada pemasangan pipa supaya lebih rapi.

#### (b). Kotak Sambung dan Kotak Sakelar & Kotak Kontak

Kotak sambung (Junction Box) atau merupakan tempat dimana saluran utama dan saluran cabang disambungkan. Banyaknya lobang saluran masuk untuk penyambungan bermacam-macam (1 cabang, 2 cabang, 3 cabang, dst.) dan begitu pula bentuk dari kotak sambung tersebut (kotak, bulat, dsb.). Kita pakai yang umum saja yaitu kotak sambung dengan tiga lobang cabang dan empat lobang cabang (dikalangan instalatir disebut T-DOOS dan Kruis DOOS).

Kotak untuk pemasangan sakelar & kotak kontak (stop kontak(SC)) pada instalasi pasang dalam kita gunakan kotak sambung dengan 1 lobang saluran cabang (dikalangan instalatir disebut In bouw DOOS atau N Doos).

## **B. Penelitian yang Relevan**

Muhammad Hidayah Auludin (2017) telah melakukan Pengembangan *Trainer Kit* Untuk Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk menghasilkan sebuah media pembelajaran yang berupa *Trainer-Kit* dan *Jobsheet* Instalasi Penerangan Listrik, mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *Trainer-Kit* dan *Jobsheet* untuk kelas XI Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK 3 Muhammadiyah Yogyakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan R&D model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Pengujian kelayakan produk dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan siswa sebagai pengguna. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi menggunakan angket tertutup. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data deskriptif dengan skala Likert empat pilihan. Hasil penelitian yang diperoleh, berdasarkan ahli materi kelayakan *Trainer-Kit* yang telah dibuat masuk dalam kategori “layak” dengan skor 83,70%, berdasarkan ahli media diperoleh skor 86,18% dengan kategori “sangat layak”, dan menurut pengguna diperoleh skor 79,62% dengan kategori “layak”.

Anggraini Dewi (2015) telah melakukan Pembuatan *Trainer* Instalasi Listrik Sebagai Media Pembelajaran Kuliah Teknik Instalasi Listrik Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro di Universitas Negeri Jakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen laboratorium, pengujian dilakukan menggunakan evaluasi formatif dengan angket. Responden terbagi atas uji ahli oleh 4

orang dosen dan uji coba mahasiswa melibatkan 40 orang mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Teknik Instalasi Listrik. Evaluasi pada penelitian ini menggunakan statistik deskriptif. Untuk melakukan analisis dari hasil evaluasi dilakukan dengan membagi skor dari hasil penilaian dengan skor maksimum. Hasil keseluruhan dosen ahli materi menyatakan baik dengan rata-rata 78% dan ahli media menyatakan sangat baik dengan rata-rata 93,5%. Hasil keseluruhan pengamat mahasiswa didapat hasil 10 orang menyatakan baik dan 30 orang menyatakan sangat baik dengan rata-rata keseluruhan 83,43% yang artinya sangat baik. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Trainer Instalasi Listrik sebagai media pembelajaran di Teknik Elektro dapat digunakan sebagai Media Pembelajaran pada mata kuliah Teknik Instalasi Listrik.

Damar Cahyo Andrian Gumelar (2017) telah melakukan Pengembangan Trainer Instalasi Penerangan Listrik Berbasis Renewable Energy Tenaga Surya pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMKN 1 Kediri. Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahap: (1) Analysis, (2) Design, (3) Development, (4) Implementation, dan (5) Evaluation. Hasil penelitian dan pengembangan ini di uji kelayakannya oleh ahli untuk dinyatakan valid, selanjutnya di implementasikan kepada subjek uji coba untuk diuji kelayakan berdasarkan penilaian oleh pengguna pembelajaran. Hasil pengembangan berupa: Trainer instalasi penerangan listrik berbasis renewable energy tenaga surya, dan jobsheet. Adapun hasil pengujian produk oleh ahli didapatkan 94% untuk validasi materi trainer , 94,16% untuk

validasi media trainer, 90,1% untuk validasi materi jobsheet dan 92,8% untuk validasi media jobsheet. Hasil validasi dari ketiga validator untuk materi maupun media untuk trainer dan jobsheet dinyatakan sangat valid. Selanjutnya produk di implementasikan kepada subjek ujicoba dimana hasilnya dinyatakan sangat layak dengan keseluruhan persentase validitas sebesar sebesar 90,25% untuk validasi materi trainer, 91,05 % untuk validasi media trainer, 88,60% untuk validasi materi jobsheet dan 90,35% untuk validasi media jobsheet.

### **C. Kerangka Pikir**

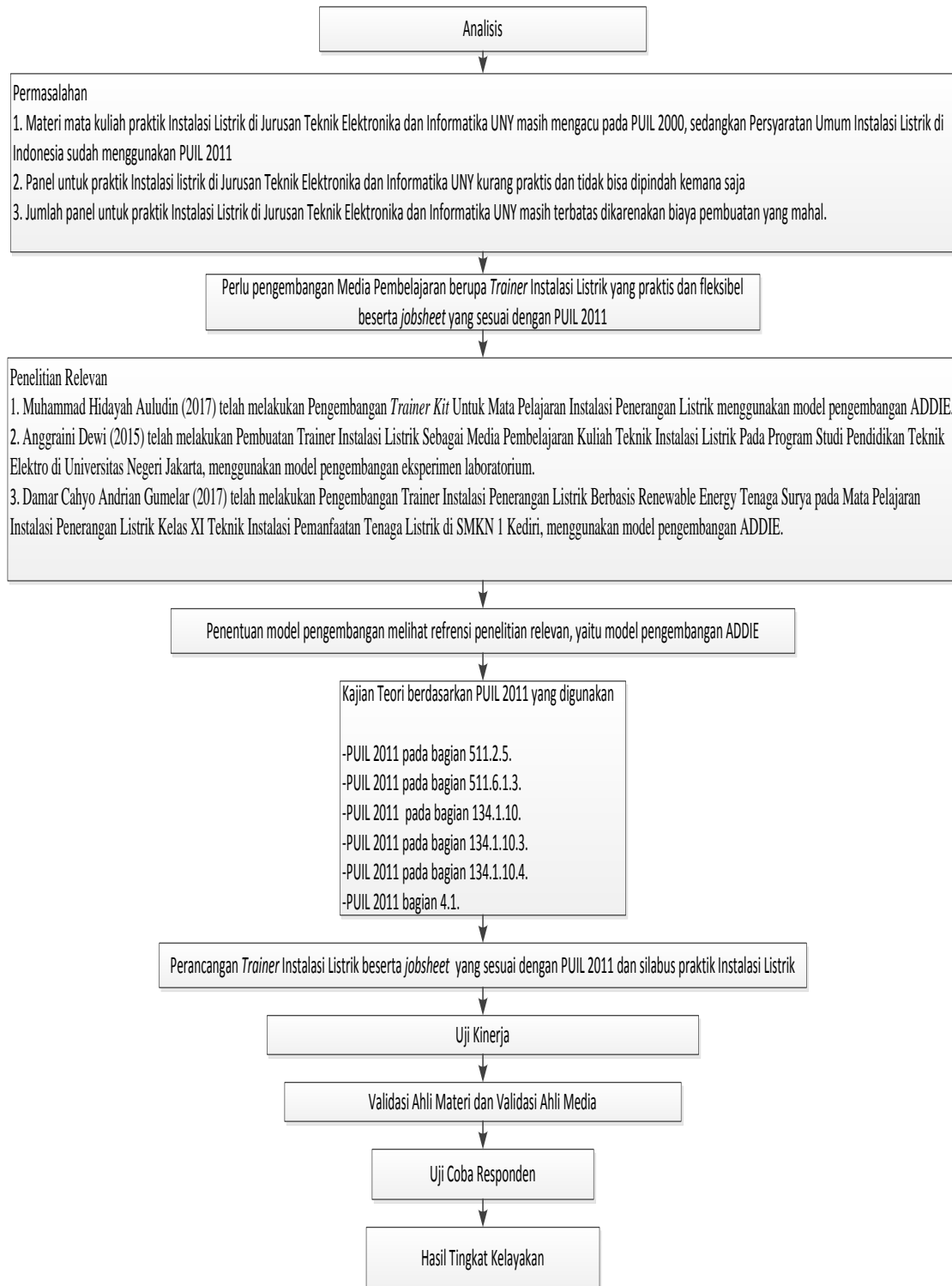
Pembelajaran yang efektif dan efisien dapat terwujud apabila tercukupinya sarana pembelajaran. Sarana pembelajaran praktik di Universitas merupakan syarat utama untuk menunjang kelancaran proses pembelajaran. Salah satu sarana yang dapat digunakan dalam pembelajaran praktik adalah media pembelajaran (*trainer*). *Trainer* merupakan salah satu media pembelajaran yang mengandung ciri dari konsep yang dipelajari oleh peserta didik dalam proses pembelajaran (Sadiman, 2011). Adanya *trainer* dalam proses pembelajaran, berguna agar peserta didik tidak hanya dituntut untuk mengingat dan melihat *jobsheet* yang ada tetapi dapat terampil dalam mempraktikkan dari *jobsheet* yang ada, sehingga membuat peserta didik lebih mudah dalam memahami materi di dalam *jobsheet*.

Penggunaan media pembelajaran yang terlalu besar, dirasa kurang efisien pada mata kuliah Praktik Instalasi Listrik menyebabkan pembelajaran kurang berjalan

dengan baik. Melihat dari permasalahan tersebut, perlu adanya peningkatan media pembelajaran dalam bentuk *trainer* berbentuk portabel.

Berdasarkan hasil studi lapangan peneliti, menyatakan bahwa pada mata kuliah Praktik Instalasi Listrik (1) Penggunaan panel yang kurang praktis dan fleksibel (2) Jumlah panel instalasi listrik yang masih terbatas. (3) serta *jobsheet* yang digunakan masih menggunakan *jobsheet* konvensional, belum dilengkapi dengan penugasan yang dapat meningkatkan pola pikir mahasiswa dalam memecahkan masalah. Dari permasalahan tersebut yang digunakan oleh peneliti sebagai landasan untuk mengembangkan *Trainer* Instalasi Listrik sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Praktik Instalasi Listrik yang telah disesuaikan dengan rencana pembelajaran semester dan kurikulum Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan 5 tahapan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Diagram alur kerangka pikir dalam melaksanakan penelitian pengembangan *trainer* instalasi listrik dapat dilihat pada gambar 1. *Trainer* instalasi listrik yang dibuat memiliki perbedaan dari panel instalasi listrik yang telah ada di laboratorium instalasi listrik. *Trainer* instalasi listrik yang dibuat mengacu pada PUIL 2011 edisi 2014 yang dikeluarkan oleh kementerian ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral) dan dapat mengakomodasi seluruh materi praktikum instalasi listrik. Selanjutnya, *trainer* akan di validasi oleh ahli materi, ahli media, dan mahasiswa untuk memperoleh masukan saran dan koreksi yang selanjutnya dijadikan acuan untuk revisi.



**Gambar 1.** Diagram Kerangka Pikir



#### **D. Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimana analisis kebutuhan Trainer Instalasi Listrik sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktik Instalasi Listrik di Jurusan Teknik Elektronika dan Informatika?
2. Bagaimana desain Trainer Instalasi Listrik sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktik Instalasi Listrik di Jurusan Teknik Elektronika dan Informatika?
3. Bagaimana cara menguji tingkat kelayakan Trainer Instalasi Listrik sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktik Instalasi Listrik di Jurusan Teknik Elektronika dan Informatika?
4. Bagaimana hasil tingkat kelayakan Trainer Instalasi Listrik sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktik Instalasi Listrik di Jurusan Teknik Elektronika dan Informatika?