

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan teknik elektro merupakan salah satu bidang pendidikan yang menekankan keseimbangan antara penguasaan teori dan keterampilan praktik. Salah satu mata kuliah yang mendukung penguasaan kompetensi tersebut adalah Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik. Mata kuliah ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan kemampuan memahami prinsip dasar rangkaian listrik serta menerapkan konsep kelistrikan melalui kegiatan praktikum secara langsung di laboratorium. Secara ideal, laboratorium praktikum rangkaian listrik dilengkapi dengan trainer kit yang terintegrasi sehingga mahasiswa dapat melakukan praktik dengan mudah, aman, dan efisien. Trainer kit yang baik dapat membantu mahasiswa memahami hubungan antar komponen listrik, mempermudah proses perakitan rangkaian, serta meningkatkan efektivitas pembelajaran praktikum.

Berdasarkan analisis Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik, pelaksanaan praktikum mencakup beberapa materi utama, yaitu Hukum Kirchhoff, Teorema Superposisi, Konversi Star-Delta, AC Sefase, AC Beda Fase, dan Resonansi Seri AC. Setiap materi praktikum memerlukan berbagai komponen dan peralatan seperti power supply DC dan AC, avometer, protoboard, resistor, osiloskop, audio frequency generator (AFG), serta RLC set. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar komponen dan peralatan tersebut telah tersedia di laboratorium. Namun, komponen dan peralatan tersebut masih tersedia secara terpisah dan belum terintegrasi dalam suatu media pembelajaran berupa trainer kit rangkaian listrik. Akibatnya, mahasiswa harus melakukan perakitan rangkaian secara manual pada setiap kegiatan praktikum sesuai jobsheet yang diberikan. Kondisi ini menyebabkan waktu persiapan praktikum menjadi lebih lama, meningkatkan potensi kesalahan pemasangan kabel maupun komponen, serta menyulitkan mahasiswa dalam memahami konfigurasi rangkaian yang dipraktikkan. Selain itu, media praktikum yang tersedia belum

mampu mengakomodasi seluruh materi praktikum dalam satu perangkat yang terintegrasi sehingga pelaksanaan praktikum menjadi kurang efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa juga masih mengalami kesulitan dalam memahami rangkaian yang terdapat pada jobsheet serta menentukan penyambungan komponen yang sesuai. Kesalahan dalam pemasangan kabel dan komponen masih sering terjadi sehingga dapat memengaruhi hasil praktikum. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa media praktikum yang digunakan saat ini belum sepenuhnya mampu memfasilitasi mahasiswa dalam memahami konsep rangkaian listrik secara efektif. Oleh karena itu, diperlukan trainer kit rangkaian listrik yang terintegrasi, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran untuk mendukung peningkatan kualitas praktikum serta pemahaman mahasiswa terhadap materi rangkaian listrik. Materi yang diakomodasi dalam trainer kit meliputi rangkaian listrik arus searah (DC) seperti Hukum Kirchhoff, Teorema Superposisi, dan rangkaian Star-Delta, serta rangkaian listrik arus bolak-balik (AC) yang mencakup konsep sefase, beda fase, dan resonansi. Materi-materi tersebut merupakan bagian penting dalam Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik yang menuntut pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktik mahasiswa.

Tabel 1. 1 Analisis Kebutuhan Media Praktikum

No	Materi Praktikum	Kebutuhan Alat Berdasarkan RPS	Kondisi Laboratorium	Kesenjangan
1	Hukum Kirchhoff	Power Supply DC, Avometer, Protoboard, Resistor	Alat tersedia	Belum tersedia trainer kit terintegrasi
2	Teorema Superposisi	Power Supply DC, Avometer, Protoboard, Resistor	Alat tersedia	Belum tersedia trainer kit terintegrasi
3	Star-Delta	Power Supply DC, Avometer, Protoboard, Resistor	Alat tersedia	Belum tersedia trainer kit terintegrasi

No	Materi Praktikum	Kebutuhan Alat Berdasarkan RPS	Kondisi Laboratorium	Kesenjangan
4	AC Sefase	Power Supply AC, Avometer, Protoboard	Alat tersedia terbatas	Belum tersedia trainer kit AC
5	AC Beda Fase	Power Supply AC, Osiloskop, RLC Set	Alat tersedia terbatas	Belum tersedia trainer kit AC
6	Resonansi Seri AC	AFG, Osiloskop, RLC Set	Alat tersedia terbatas	Belum tersedia trainer kit AC

Sumber: (Penulis, 2026)

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat diketahui bahwa peralatan dan komponen yang dibutuhkan untuk pelaksanaan praktikum pada umumnya telah tersedia di laboratorium. Namun, seluruh komponen tersebut masih digunakan secara terpisah dan belum terintegrasi dalam satu media pembelajaran berupa trainer kit. Selain itu, belum tersedia trainer kit yang secara khusus dirancang untuk mendukung praktikum Hukum Kirchhoff, Teorema Superposisi, Transformasi Star-Delta, Rangkaian AC Sefase, Rangkaian AC Beda Fase, dan Resonansi Seri AC. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran praktikum berdasarkan RPS dengan media praktikum yang tersedia di laboratorium.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu media pembelajaran yang mampu mendukung kegiatan praktikum secara lebih efektif dan efisien. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah merancang dan membangun trainer kit rangkaian listrik yang bersifat modular dan *plug and play* sehingga memudahkan mahasiswa dalam melakukan praktik rangkaian listrik. Trainer kit ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami konsep rangkaian listrik dengan lebih mudah, meningkatkan efisiensi pelaksanaan praktikum, serta mengurangi kesalahan pemasangan komponen saat praktikum berlangsung.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan media pembelajaran berupa trainer kit *Printed Circuit Board* (PCB) solder sebagai media pembelajaran pada mata kuliah praktik rangkaian listrik menggunakan model ADDIE. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa trainer kit yang dikembangkan memperoleh kategori sangat layak berdasarkan validasi ahli media, ahli materi, dan pengguna. Namun, penelitian tersebut lebih berfokus pada keterampilan *soldering* dan belum mengembangkan trainer kit rangkaian listrik dasar yang terintegrasi untuk mendukung proses perakitan dan analisis rangkaian listrik secara langsung (Budiastuti et al., 2022). Penelitian lainnya mengembangkan trainer kit berbasis *fault-finding* pada pembelajaran dasar listrik dan elektronika. Penelitian tersebut menitikberatkan pada pengembangan kemampuan analisis kesalahan rangkaian dan belum secara khusus dirancang untuk mendukung praktikum rangkaian listrik dasar pada tingkat perguruan tinggi (Anwar et al., 2021a).

Selain itu, penelitian yang mengembangkan trainer kit teknik digital berbasis *cooperative learning approach*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan trainer kit dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran praktik. Akan tetapi, penelitian tersebut lebih berfokus pada materi teknik digital dan belum mengembangkan trainer kit yang disesuaikan dengan kebutuhan praktikum rangkaian listrik pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (Ekawati, Permata, et al., 2021). Pada penelitian ini mengembangkan trainer kit pneumatik pada mata kuliah mekatronika menggunakan model 4D. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa trainer kit mampu memperkuat kompetensi mahasiswa dalam kegiatan praktikum. Namun, pengembangan media masih terbatas pada bidang pneumatik dan belum mengakomodasi kebutuhan pembelajaran praktikum rangkaian listrik dasar (Prapaskah et al., 2020).

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa trainer kit sebagai media pembelajaran telah banyak dilakukan, namun masih terdapat beberapa keterbatasan. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada materi tertentu seperti *soldering*, teknik digital, pneumatik, atau sistem kendali, serta belum sepenuhnya disesuaikan dengan kebutuhan praktikum rangkaian listrik dasar pada perguruan tinggi. Selain itu, masih terdapat keterbatasan pada aspek integrasi komponen, fleksibilitas penggunaan, serta kemudahan perakitan rangkaian dalam kegiatan praktikum. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki gap penelitian berupa perlunya trainer kit rangkaian listrik yang dirancang secara modular, terintegrasi,

dan *plug and play* untuk mendukung pembelajaran pada Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Selain itu, belum ditemukan trainer kit yang secara khusus mengintegrasikan materi rangkaian listrik DC dan AC, meliputi Hukum Kirchhoff, Teorema Superposisi, Star-Delta, sefase, beda fase, dan resonansi dalam satu media praktikum yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di perguruan tinggi.

Kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini terletak pada pembuatan trainer kit rangkaian listrik yang dirancang secara modular, terintegrasi, bersifat *plug and play*, serta mampu mengakomodasi praktikum rangkaian listrik arus searah (DC) dan arus bolak-balik (AC) dalam satu perangkat. Trainer kit ini dirancang untuk mendukung pelaksanaan praktikum Hukum Kirchhoff, Teorema Superposisi, Star-Delta, sefase, beda fase, dan resonansi sehingga mahasiswa dapat mempelajari berbagai konsep rangkaian listrik secara lebih sistematis dan terintegrasi. Selain itu, kebaruan penelitian juga terletak pada integrasi potensiometer sebagai elemen variabel yang memungkinkan mahasiswa melakukan analisis perubahan parameter rangkaian secara langsung dan eksploratif. Dengan demikian, rancang bangun trainer kit rangkaian listrik ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan praktik, serta kualitas pembelajaran mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Penelitian ini penting dilakukan karena media pembelajaran praktikum yang memadai sangat berpengaruh terhadap kualitas proses pembelajaran dan keterampilan mahasiswa. Dengan adanya trainer kit rangkaian listrik yang sesuai kebutuhan, diharapkan proses praktikum menjadi lebih efektif, efisien, aman, dan mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi rangkaian listrik. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Trainer Kit Rangkaian Listrik untuk Mendukung Pembelajaran pada Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Media praktikum pada Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik belum berupa trainer kit yang terintegrasi, sehingga komponen dan peralatan praktikum masih digunakan secara terpisah dan mahasiswa harus merakit rangkaian secara manual.
2. Pelaksanaan praktikum masih kurang efektif dan efisien karena proses perakitan rangkaian membutuhkan waktu yang relatif lama serta meningkatkan potensi kesalahan dalam pemasangan kabel dan komponen.
3. Belum tersedia trainer kit rangkaian listrik yang mampu mengakomodasi materi Hukum Kirchhoff, Teorema Superposisi, Star-Delta, AC Sefase, AC Beda Fase, dan Resonansi Seri AC dalam satu perangkat yang terintegrasi.
4. Mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konfigurasi rangkaian listrik pada jobsheet serta menentukan penyambungan komponen yang sesuai.
5. Belum tersedia trainer kit rangkaian listrik yang bersifat modular, terintegrasi, dan *plug and play* sesuai dengan kebutuhan pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian dan menghindari perluasan pembahasan yang terlalu luas, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada rancang bangun media pembelajaran berupa trainer kit rangkaian listrik untuk mendukung pembelajaran pada Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
2. Trainer kit yang dikembangkan mengakomodasi materi praktikum sesuai Rencana Pembelajaran Semester (RPS), yaitu Hukum Kirchhoff I, Hukum Kirchhoff II, Teorema Superposisi, Transformasi Star–Delta, Rangkaian AC Sefase, Rangkaian AC Beda Fase, dan Resonansi Seri AC.

3. Trainer kit dirancang dengan konsep modular, terintegrasi, dan plug and play sehingga memudahkan mahasiswa dalam melakukan perakitan dan pengujian rangkaian listrik.
4. Penilaian terhadap produk dibatasi pada aspek kelayakan, yang meliputi validasi oleh ahli materi dan ahli media, serta pretest dan posttest, uji coba kepada pengguna (mahasiswa) berdasarkan aspek kemudahan penggunaan, fungsionalitas, dan keterlaksanaan.
5. Penelitian ini tidak menguji pengaruh penggunaan trainer kit terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa, tetapi berfokus pada proses pengembangan dan penilaian kelayakan produk yang dihasilkan.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil rancang bangun trainer kit untuk Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro?
2. Bagaimana kelayakan trainer kit rangkaian listrik yang dirancang dan dibangun untuk Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan pengguna?
3. Bagaimana respons pengguna terhadap trainer kit rangkaian listrik yang dirancang dan dibangun sebagai media praktikum pada Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro?
4. Bagaimana efektivitas penggunaan trainer kit rangkaian listrik terhadap hasil belajar mahasiswa berdasarkan hasil pretest dan posttest?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan trainer kit rangkaian listrik untuk Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

2. Mengetahui tingkat kelayakan trainer kit rangkaian listrik yang dirancang dan dibangun berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, dan pengguna.
3. Mengetahui respons pengguna terhadap trainer kit rangkaian listrik yang dirancang dan dibangun sebagai media praktikum pada Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
4. Mengetahui efektivitas penggunaan trainer kit rangkaian listrik terhadap hasil belajar mahasiswa pada Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro berdasarkan hasil pretest dan posttest.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran praktikum, khususnya pada bidang Pendidikan Teknik Elektro. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian terkait rancang bangun trainer kit atau media pembelajaran praktikum pada mata kuliah kelistrikan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan trainer kit rangkaian listrik yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran praktikum untuk mendukung pelaksanaan Mata Kuliah Praktikum Rangkaian Listrik serta melengkapi fasilitas laboratorium yang tersedia.

b. Bagi Dosen

Trainer kit yang dihasilkan dapat membantu dosen dalam menyampaikan materi praktikum secara lebih sistematis, efektif, dan

terstruktur sehingga proses pembelajaran praktikum dapat berjalan dengan lebih optimal.

c. Bagi Mahasiswa

Trainer kit yang dihasilkan diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep rangkaian listrik, melakukan perakitan rangkaian, serta melaksanakan pengukuran dan analisis rangkaian listrik pada kegiatan praktikum.

d. Bagi Laboratorium

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pengembangan media praktikum yang terintegrasi sehingga dapat meningkatkan kualitas sarana pembelajaran praktikum di laboratorium.

e. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah wawasan, pengalaman, dan keterampilan peneliti dalam merancang, membangun, serta mengevaluasi media pembelajaran praktikum berupa trainer kit rangkaian listrik.

Intelligentia - Dignitas