

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat telah mendorong berbagai sektor untuk terus berinovasi, termasuk dalam bidang pendidikan. Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah pengembangan media pembelajaran yang mampu mendukung proses pembelajaran secara efektif, khususnya pada pendidikan vokasi yang menekankan keseimbangan antara teori dan praktik. Media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi diharapkan dapat meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kompetensi peserta didik sehingga mampu memenuhi kebutuhan dunia industri.

Salah satu bidang yang mengalami perkembangan pesat adalah teknologi pendingin (refrigerasi). Teknologi refrigerasi merupakan teknologi yang berfungsi memindahkan kalor dari suatu ruang atau benda ke lingkungan lain sehingga temperatur ruang atau benda tersebut menjadi lebih rendah. Menurut Subagyo (2018), refrigerasi merupakan suatu sistem yang mengambil panas dari suatu objek atau lingkungan sehingga temperaturnya menjadi lebih rendah dibandingkan lingkungan sekitarnya. Salah satu penerapan teknologi refrigerasi yang paling banyak digunakan adalah *Air Conditioner* (AC). *Air Conditioner* bekerja dengan menyerap kalor dari udara di dalam ruangan melalui evaporator, kemudian kalor tersebut dipindahkan menuju kondensor dan dilepaskan ke lingkungan luar dengan bantuan refrigeran yang bersirkulasi dalam sistem. Proses perpindahan kalor tersebut menyebabkan suhu udara di dalam ruangan menjadi lebih rendah sehingga tercipta kondisi yang nyaman bagi penggunanya.

Perkembangan teknologi *Air Conditioner* saat ini terus mengalami kemajuan, baik dari sisi penggunaan refrigeran yang lebih ramah lingkungan, peningkatan efisiensi energi, maupun penggunaan sistem pengukuran dan pengendalian berbasis digital. Perkembangan tersebut menuntut dunia pendidikan, khususnya pendidikan vokasi, untuk menyediakan media pembelajaran yang mampu mengikuti perkembangan teknologi di dunia industri. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga memperoleh pengalaman praktikum yang sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Pada mata kuliah Praktikum Teknik Pendingin dan Tata Udara Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, *Trainer Kit Air Conditioner* digunakan sebagai media pembelajaran untuk mempelajari prinsip kerja sistem pendingin, mengenal fungsi setiap komponen, melakukan pengukuran parameter sistem, serta menganalisis kinerja *Air Conditioner* secara langsung. Melalui penggunaan trainer kit, mahasiswa dapat menghubungkan konsep teori dengan praktik sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan mudah dipahami.

Berdasarkan hasil observasi di laboratorium, *Trainer Kit Air Conditioner* yang digunakan saat ini telah berusia cukup lama sehingga mengalami penurunan kondisi fisik maupun fungsi. Trainer tersebut masih menggunakan refrigeran R12 yang sudah tidak sesuai dengan perkembangan teknologi refrigerasi modern. Selain itu, jalur sirkulasi refrigeran pada sistem mengalami kebocoran sehingga memengaruhi kinerja sistem pendingin. Kondisi tersebut menyebabkan proses praktikum menjadi kurang efektif dan media pembelajaran yang digunakan belum mampu merepresentasikan sistem *Air Conditioner* yang banyak digunakan di dunia industri saat ini.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara media pembelajaran yang tersedia dengan perkembangan teknologi *Air Conditioner* di dunia industri. Apabila media pembelajaran tidak diperbarui, mahasiswa akan mengalami keterbatasan dalam memahami teknologi sistem pendingin yang saat ini banyak diterapkan di lapangan. Mahasiswa juga akan kesulitan dalam mempelajari penggunaan *refrigeran* modern, melakukan pengukuran parameter kerja menggunakan instrumen digital, serta menganalisis kinerja sistem pendingin sesuai dengan standar teknologi terkini. Oleh karena itu, pengembangan *Trainer Kit Air Conditioner* menjadi suatu kebutuhan yang mendesak agar proses pembelajaran praktikum dapat berlangsung secara lebih efektif, relevan, dan mampu menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan dunia kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh M. Rodhi Faiz, Sujito, Slamet Wibawanto, Hari Putranto, Riza Ahmad Zakaria, dan Zory Satrio Nugroho (2022) menunjukkan bahwa pengembangan Trainer Air Conditioner menggunakan model ADDIE

menghasilkan media pembelajaran yang layak digunakan dalam kegiatan praktikum serta membantu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap sistem pendingin. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengembangan trainer merupakan solusi yang efektif dalam mendukung pembelajaran praktik. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan Trainer Kit Air Conditioner dengan menghadirkan penggunaan refrigeran R32 dan instrumen pengukuran digital yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengembangan *Trainer Kit Air Conditioner* sebagai media pembelajaran yang lebih modern, aman, dan sesuai dengan perkembangan teknologi refrigerasi. *Trainer kit* yang dikembangkan menggunakan *refrigeran* R32 yang lebih ramah lingkungan, kompresor AC split sebagai representasi sistem *Air Conditioner* yang banyak digunakan, sistem ekspansi menggunakan pipa kapiler, serta dilengkapi alat ukur digital berupa termometer digital, voltmeter digital, dan ammeter digital sehingga mahasiswa dapat mengamati parameter kerja sistem secara lebih mudah dan akurat. Pengembangan trainer ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran praktikum, mempermudah mahasiswa dalam memahami prinsip kerja sistem pendingin, serta meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam melakukan pengoperasian, pengukuran, dan analisis sistem refrigerasi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Jalur sirkulasi *refrigeran* pada *Trainer Kit Air Conditioner* telah mengalami kebocoran sehingga mengganggu kinerja sistem pendingin dan mengurangi efektivitas kegiatan praktikum.
2. *Trainer Kit Air Conditioner* masih menggunakan refrigeran R12, komponen lama, serta sistem pembacaan konvensional yang kurang sesuai dengan perkembangan teknologi *Air Conditioner* saat ini.
3. Trainer belum dilengkapi dengan sistem pengukuran digital yang memadai, baik untuk pengukuran temperatur pada beberapa titik siklus refrigerasi

maupun parameter kelistrikan seperti tegangan dan arus, sehingga proses pengamatan dan analisis kinerja sistem pendingin belum dapat dilakukan secara optimal.

4. Terdapat kesenjangan antara media pembelajaran yang tersedia di laboratorium dengan teknologi Air Conditioner yang digunakan di dunia industri, sehingga diperlukan pengembangan *Trainer Kit Air Conditioner* yang lebih modern, representatif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat terlalu luasnya ruang lingkup penelitian, maka perlu adanya pembatasan masalah agar penelitian tidak terjadi pelebaran masalah dan ruang lingkup permasalahan dalam penelitian lebih jelas. Dalam penelitian ini peneliti membuat batasan sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini berfokus pada pengembangan *Trainer Kit Air Conditioner* serta modul jobsheet.
2. Penelitian ini lebih menekankan pada aspek edukatif dan fungsionalitas media pembelajaran.
3. Tahap implementasi dalam penelitian ini dilakukan uji coba terbatas dan perorangan pada mahasiswa.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengembangan media pembelajara *Trainer Kit Air Conditioner* serta modul modul jobsheetnya.
2. Bagaimana kinerja *Trainer Kit Air Conditioner* yang telah dikembangkan sebagai media pembelajaran.
3. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran *Trainer Kit Air Conditioner* berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, ahli teknik dan persepsi pengguna (mahasiswa)?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menghasilkan media pembelajaran berupa *Trainer Kit Air Conditioner* serta modul jobsheet.
2. Untuk menguji kinerja *Trainer Kit Air Conditioner* yang telah dikembangkan sebagai media pembelajaran.
3. Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *Trainer Kit Air Conditioner* berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, ahli teknik dan persepsi pengguna (mahasiswa)?

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
Melalui hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam proses pembelajaran, khususnya pada mata kuliah Teknik Pendingin dan Tata Udara. Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk menambah referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan media pembelajaran pada bidang Teknik Pendingin dan Tata Udara.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi saya sebagai peneliti, dapat memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan dan sebagai langkah awal untuk memperdalam pengetahuan dan pengembangan diri dalam bidang penelitian.
 - b. Bagi mahasiswa/pengguna, penelitian ini akan membantu mahasiswa untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan pada capaian pembelajaran mata kuliah Praktikum Teknik Pendingin dan Tata Udara.