

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam era industri modern, kebutuhan akan sistem pengendalian motor listrik semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi dan otomatisasi. Motor induksi tiga fase merupakan salah satu jenis motor yang paling banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri, seperti pompa, kompresor, dan conveyor. Keunggulan motor induksi tiga fase terletak pada efisiensi tinggi, daya tahan yang baik, serta biaya operasional yang relatif rendah. Namun, untuk dapat memanfaatkan potensi motor ini secara optimal, pemahaman yang mendalam tentang prinsip kerja dan teknik pengendaliannya sangat diperlukan.

Menurut Pratama dkk. (2020). Motor induksi yaitu motor listrik dengan arus bolabalik (AC) yang sangat luas digunakan. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa motor ini berkerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke rotornya, di mana arus rotor pada motor ini bukan didapat dari sumber tertentu, melainkan arus tersebut yang terinduksi akibat adanya perbedaan antara putaran rotor dengan medan putar (*Rotating Magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator. Menurut Hammi dkk. (2020). Motor induksi 3 phase yang memiliki efisiensi tinggi biasanya mempunyai tahanan rotor yang kecil. Akibatnya motor akan menghasilkan torsi awal yang kecil dan pengasutan arus awal yang besar. Motor induksi memiliki beberapa parameter yang bersifat non-linier, terutama resistansi rotor, yang memiliki nilai bervariasi untuk kondisi operasi yang berbeda. Hal ini yang menyebabkan pengaturan pada motor induksi lebih rumit dibandingkan dengan motor DC. Sesuai dengan peran dan fungsinya, maka motor induksi dinilai sangat penting dalam dunia industri. Sehingga motor induksi diharuskan atau diperintahkan bekerja sesuai dengan kebutuhan. Namun ada beberapa jenis rangkaian untuk mengoperasikan motor induksi tersebut. Diantaranya: pengontrolan dengan *Direct On line* (DOL), dua arah putaran (*Forward Reverse*), pengasutan bintang-segitiga, berurutan dan mengatur kecepatan putar motor (Ridwan, 2022).

Dalam konteks pendidikan menurut Nurdaim. (2022). proses belajar merupakan tahapan yang dilalui dalam mengembangkan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik khususnya di bidang teknik elektro, kemampuan untuk memahami dan mengaplikasikan rangkaian kontrol motor induksi sangat penting. Menurut Uyun dkk (2021). Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan suatu motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan

membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik. Hal ini menjadi tantangan bagi mahasiswa untuk mendapatkan pengalaman langsung dalam mengendalikan motor induksi 3 phase Indriyani (2019).

Berdasarkan observasi, belum tersedia modul trainer yang dirancang khusus untuk pengendalian motor induksi 3 phase. Menurut Prapaskah Dkk. (2020). Trainer adalah satu set peralatan lengkap laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan. Trainer bertujuan untuk menunjang proses belajar mengajar pada peserta didik dalam menerapkan pengetahuan atau konsep yang diperolehnya dalam suatu bentuk benda nyata. Kondisi ini menjadi tantangan serius karena mahasiswa membutuhkan pemahaman yang lebih dalam tentang cara kerja motor induksi 3 phase dan metode pengendaliannya untuk dapat menguasai keterampilan praktis yang diperlukan di dunia industri. Menurut Susanto (2013). Bahwa orang hanya mampu mengingat 20% dari yang dilihat dan 30% dari yang didengar. Tetapi orang dapat mengingat 50% dari yang dilihat dan didengar, serta 80% dari yang dilihat, didengar dan dilakukan sekaligus. Didukung oleh penelitian Muti'ah (2017) menyatakan bahwa trainer dapat membantu dan mempermudah pengajar maupun peserta didik dalam melakukan pembelajaran praktikum. Menurut Sudjana (2015). Trainer atau alat peraga merupakan salah satu media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

Dengan adanya alat trainer ini, mahasiswa tidak hanya akan lebih memahami secara teori, tetapi juga akan mendapatkan kesempatan untuk langsung berinteraksi dengan motor listrik dan sistem kontrolnya. Rohmah (2024). Alat ini juga akan disediakan sebuah modul petunjuk untuk memudahkan penggunaan dari media pembelajaran. Agar mahasiswa dapat memahami lebih lanjut mengenai konsep trainer kit, maka dengan adanya fasilitas komponen utama penghasutan motor induksi 3 phase di laboratorium konversi energi yang dapat mendukung media pembelajaran. Maka perlu di adakan pengembangan terhadap media pembelajaran, yaitu pembuatan trainer kit penghasutan motor induksi 3 phase. Dengan adanya trainer kit ini dapat mempermudah mahasiswa dalam mempelajari konsep penghasutan motor induksi 3 phase. Pengalaman ini sangat penting dalam membangun kompetensi mereka di dunia kerja, di mana keterampilan praktis sama pentingnya dengan pemahaman teori.

Selain memberikan solusi untuk permasalahan fasilitas, pengembangan trainer ini juga diharapkan dapat meningkatkan kualitas lulusan teknik elektro

Universitas Jambi. Mahasiswa yang dilatih dengan alat ini akan lebih siap menghadapi tantangan dunia industri yang terus berkembang. Mereka akan lebih memahami bagaimana sistem kontrol motor bekerja, mampu melakukan eksperimen terkait kontrol motor induksi 3 phase, dan pada akhirnya, memiliki keterampilan yang diakui di pasar tenaga kerja. Penelitian ini akan difokuskan pada desain dan pengembangan trainer kit penghasutan motor induksi 3 phase.

Trainer ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai konsep dasar motor induksi 3 phase, metode pengendaliannya, serta aplikasinya dalam dunia industri. Dengan adanya trainer ini, mahasiswa dapat lebih mandiri dalam belajar dan tidak lagi sepenuhnya bergantung pada fasilitas industri atau alat-alat eksternal di luar kampus.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Jambi, dengan merancang alat yang dapat meningkatkan kompetensi praktis mahasiswa. Trainer kit penghasutan motor induksi 3 phase ini diharapkan menjadi kontribusi nyata dalam memajukan pembelajaran di bidang kelistrikan, khususnya di Universitas Jambi, serta mendukung pengembangan kompetensi mahasiswa dalam menghadapi tantangan industri yang semakin kompleks.

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1 Bagaimana merancang dan membangun trainer kit penghasutan motor induksi 3 phase yang efektif dan mudah digunakan?
- 2 Bagaimana merancang dan menyusun modul penghasutan motor induksi berbasis trainer kit?
- 3 Bagaimana menguji kinerja trainer kit penghasutan motor induksi 3 phase sebagai media pembelajaran?

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk memfokuskan tujuan penelitian maka penulis memberikan batasan masalah pada rencana penelitian ini. Adapun batasan masalahnya antara lain:

- 1 Perancangan hanya mencakup aspek mekanik dan elektrik, tidak mencakup sistem berbasis mikrokontroler atau PLC.
- 2 Modul pembelajaran yang disusun hanya mencakup teori dasar, prosedur penggunaan trainer, serta panduan praktikum, tanpa pembahasan lanjutan terkait optimasi sistem kontrol motor.

- 3 Pengujian efektivitas trainer akan dilakukan melalui evaluasi pemahaman mahasiswa sebelum dan setelah menggunakan trainer

#### **1.4 Tujuan**

- 1 Merancang dan membangun trainer kit penghasutan motor induksi 3 fase yang efektif dan mudah digunakan.
- 2 Merancang dan menyusun modul penggunaan trainer kit dalam proses pembelajaran.
- 3 Menguji kinerja trainer kit penghasutan motor induksi 3 phase agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

#### **1.5 Manfaat**

- 1 Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai pengendalian motor induksi 3 fase. Mahasiswa juga dapat memperoleh pengetahuan praktis mengenai sistem kontrol motor yang relevan dengan aplikasi industri.
- 2 Hasil perancangan ini dapat menjadi dasar pengembangan alat bantu praktikum di masa depan, sehingga memperkaya fasilitas laboratorium dan meningkatkan kualitas pembelajaran sistem kendali motor listrik di lingkungan pendidikan.
- 3 Penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai perencanaan sistem kontrol motor yang efisien, sehingga dapat diterapkan dalam konteks industri untuk pengendalian motor induksi 3 fase dengan metode yang lebih hemat energi dan aman.