

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Pada era industri modern saat ini, kebutuhan terhadap alat produksi yang tepat guna sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Sebagian besar alat industri seperti motor induksi menggunakan tenaga listrik sebagai energi penggerak utamanya. Dengan demikian maka dirasakan sangat perlu untuk meningkatkan keandalan dari motor induksi tersebut dengan suatu sistem pengendalian kecepatan. Maka peranan peralatan elektronika daya dan teknologi mikroprosesor sebagai penunjang kelancaran proses otomatisasi produksi sangat menentukan.

Diperlukan suatu peralatan untuk mengendalikan kecepatan putar motor induksi sebagai salah satu metode untuk meningkatkan efisiensi kerja dari motor tersebut. Dalam dunia industri, pengaturan kecepatan putaran motor induksi sangat dibutuhkan karena pada penggunaannya, adakalanya dibutuhkan usaha-usaha pengaturan putaran yang diinginkan sesuai dengan jenis-jenis kebutuhan dan penggunaannya. Dengan tercapainya efisiensi motor induksi ini akan memberi dampak yang signifikan bagi industri.

Untuk menjalankan motor-motor listrik pada industri, terkadang dibutuhkan suatu sumber tegangan listrik AC dengan amplituda dan frekuensi yang berbeda dengan sumber tegangan listrik AC yang disediakan oleh jaringan jala-jala/*grid*. Dalam hal ini jala-jala yang disediakan oleh PT. PLN adalah bertegangan 220 volt dengan frekuensi 50 Hz.

Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi dan perancangan rangkaian elektronika daya *cycloconverter* satu fasa yang dapat mereduksi frekuensi fundamental 50 Hz menjadi frekuensi variabel. Tujuannya adalah untuk mengurangi kecepatan motor induksi dengan cara mereduksi frekuensi masukan

motor induksi tersebut. Komponen yang biasanya digunakan dalam pembuatan rangkaian *cycloconverter* adalah SCR (*Silicon Controlled Rectifier*). SCR merupakan keluarga dari komponen elektronika daya *thyristor*.

Seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan teknologi dewasa ini, peralatan kontrol berkembang dengan pesatnya, salah satu contohnya adalah mikrokontroler. Hal ini membuat banyak industri untuk melakukan perubahan peralatan dari manual ke otomatisasi. Salah satu aplikasi dari penggunaan mikrokontroler yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai perangkat pengendalian sudut penyalan *gate* SCR. Implementasi penggunaan mikrokontroler ini dilakukan dengan menggunakan instruksi seperti operasi aritmatik, operasi logika dan register yang tersedia pada mikrokontroler.

Dengan memanfaatkan mikrokontroler, sudut penyalan SCR dapat diatur sedemikian rupa sehingga rangkaian *cycloconverter* tersebut dapat mereduksi frekuensi masukan yang selanjutnya dapat mengendalikan kecepatan motor induksi satu fasa.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Pada penelitian ini penulis fokus terhadap masalah dibawah ini:

1. Bagaimana peranan mikrokontroler dalam pemecuan *gate* SCR pada rangkaian *cycloconverter* yang telah dirancang ?
2. Bagaimana perbandingan tegangan output hasil pengukuran dengan tegangan output hasil simulasi PSIM ?
3. Bagaimana pengaruh pengurangan frekuensi masukan sumber tegangan terhadap kecepatan motor induksi satu fasa ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu merancang alat yang dapat mereduksi frekuensi masukan sumber tegangan listrik.

2. Mengetahui pengaturan penyulutan SCR menggunakan mikrokontroler pada rangkaian *cycloconverter* satu fasa yang telah dirancang.
3. Mampu merancang alat yang dapat mengendalikan kecepatan motor induksi satu fasa untuk berbagai macam keperluan.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Kegunaan ilmiah dari penelitian ini adalah memberi sumbangan pemikiran mengenai metode pengaturan kecepatan motor induksi dengan cara mereduksi frekuensi input motor menggunakan rangkaian *cycloconverter*, serta memberi informasi mengenai cara melakukan simulasi dan perancangan rangkaian *cycloconverter* satu fasa. Untuk kedepannya, penulis berharap penelitian ini dapat dijadikan suatu referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya pada bidang elektronika daya di lingkungan Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI khususnya. Kegunaan praktis dari penelitian ini adalah untuk membuat suatu alat yang dapat mengendalikan kecepatan motor induksi satu fasa, yang kedepannya diharapkan dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi.

#### 1.5 Struktur Organisasi Skripsi

1. Bab I Pendahuluan  
Membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.
2. Bab II. Kajian Pustaka  
Membahas tentang tinjauan umum mengenai metode pengendalian kecepatan motor listrik, dan kajian penunjang penelitian seperti motor induksi satu fasa, *cycloconverter*, SCR, mikrokontroler, metode *zero crossing detector*, dan *optocoupler*.
3. Bab III. Metode Penelitian  
Membahas tentang tahap proses perancangan alat, tahap pengujian alat, blok diagram sistem *cycloconverter*, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak.

#### 4. Bab IV. Temuan dan Pembahasan

Berisi tentang analisis data hasil simulasi menggunakan PSIM dan hasil perancangan rangkaian *cycloconverter*, mulai dari pengujian regulator tegangan mikrokontroller, pengujian blok rangkaian *zero crossing detector*, pengujian blok rangkaian mikrokontroller, dan pengujian rangkaian *cycloconverter* keseluruhan.

#### 5. Bab V. Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Berisi tentang kesimpulan dari pembahasan, perencanaan, pengukuran, dan analisa berdasarkan hasil pengujian sistem yang dibuat. Untuk meningkatkan hasil yang lebih baik untuk kedepannya diberikan saran terhadap hasil dari penelitian dalam pembahasan *cycloconverter* sebagai pengendali motor induksi satu fasa.