

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia perindustrian peranan komponen semikonduktor sangat dibutuhkan sekarang ini untuk menunjang kinerja dari peralatan daya yang digunakan. Sehingga dibutuhkan suatu komponen elektronika daya yang berkemampuan tinggi untuk mengendalikan sistem Ac yaitu tegangan, arus dan daya yang dikirim ke beban Ac (bolak-balik) dari sumber Ac satu fasa. Komponen elektronika daya biasa digunakan pada rangkaian pensaklaran dan pengendali daya listrik dikarenakan batas daya yang besar dan kecepatan pensaklaran komponen ini sangat cepat. Beberapa komponen semikonduktor dalam elektronika daya yang dapat digunakan sebagai pengendali adalah *thyristor* seperti *SCR (silicon controlled rectifier)* dan *Triac (triode alternating current)*. Komponen utama yang sering digunakan untuk pengendalian daya adalah *triac*, komponen ini sama dengan dua buah *SCR* yang dihubungkan secara berlawanan (anti paralel) dan kedua kaki *gatenya* disambungkan jadi satu. Penggunaan *triac* dapat memberikan pengendalian tegangan ac secara simetris pada kedua setengah gelombang pertama dan gelombang berikutnya. Penggunaan *triac* merupakan cara yang paling mudah, handal dan efisien.

*Triac* merupakan komponen yang dapat menghantarkan arus dalam dua arah, sehingga untuk mengendalikan tegangan ac pada kedua setengah gelombang cukup dengan satu *trigger*. *Triac* dapat digunakan untuk pengendalian daya secara penuh

dari  $0^\circ$  hingga  $180^\circ$  berbeda dengan *SCR* yang hanya bisa digunakan pada siklus positif saja dari  $0^\circ$  hingga  $90^\circ$  saja. Penyulutan *triac* dapat dilakukan dengan tegangan positif maupun tegangan negatif. Sekali dilakukan penyulutan maka komponen ini akan terus menghantarkan arus hingga arus yang mengalir lebih rendah dari arus genggamnya. Penyulutan pada *triac* akan menimbulkan pulsa sulut dari *trigger*, nantinya dari pulsa ini akan terlihat pergeseran fasa yang terjadi yang menyebabkan penundaan sudut hantar tegangan, sehingga terdapat sudut dari gelombang yang dihasilkan, sudut ini dinamakan dengan sudut picu atau sudut penyalan. Sudut picu ( $\alpha$ ) adalah waktu tegangan masuk mulai menjadi positif hingga komponen dipicu atau dihidupkan. Setiap komponen semikonduktor yang memiliki kaki gerbang (*gate*) membutuhkan adanya sinyal penyulutan untuk merubah keadaan dari tidak konduksi (tidak menghantar) menjadi konduksi atau pun keadaan sebaliknya.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan menggunakan alat yang telah dirancang terdiri dari rangkaian pengendali tegangan *ac* (bolak balik) yang menggunakan *triac* tipe BTA16 sebagai komponen utama yang dikombinasikan dengan mikrokontroler Atmega8535 yang berfungsi sebagai rangkaian pengendali tegangan. Rangkaian pengendali tegangan dihubungkan dengan *push button* sebagai masukan dan keluaranya berupa variabel tegangan yang digunakan sebagai kendali tegangan yang dapat disinkronkan dengan sumber fasa Ac oleh rangkaian pengendali fasa. Keluaran rangkaian pengendali fasa berupa pulsa pemicuan yang dapat digeser

dari  $0^\circ$  sampai  $180^\circ$  dengan pengujian menggunakan beban berupa lampu pijar, motor induksi dan motor universal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh sudut picu terhadap beban?
2. Bagaimana hubungan antara sudut picu dan tegangan terhadap masing-masing beban yang digunakan?
3. Bagaimana bentuk gelombang keluaran dari hasil pengukuran?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang terarah dan tidak menyimpang maka tugas akhir ini memiliki beberapa batasan masalah di antaranya sebagai berikut :

- a. Menggunakan Mikrokontroler AVR ATmega8535 hanya sebagai *interface* kepada pengguna.
- b. Tidak membahas harmonik yang timbul akibat dari komponen Triac dan beban yang digunakan.

#### 1.4 Keaslian Penelitian

Tarmizi (2010), Desain Sistem Kontrol Sudut Penyalaan *Thyristor* Komutasi Jaringan Berbasis Mikrokontroler PIC 16F877. Penelitian ini menggunakan rangkaian kontrol mikrokontroler PIC 16F877 dan rangkaian *zero crossing detector* yang menggunakan gerbang *inverting* serta untuk simulasi menggunakan aplikasi PSIM 6.0. dengan hasil sebuah *prototype* rangkaian kontrol sudut penyalaan *thyristor* untuk aplikasi penyearah gelombang penuh satu fasa, tiga fasa dan rangkaian pengontrol tegangan ac satu fasa.

Sugeng A. Karim (2010) Aplikasi *silicon control reactifired (SCR)* pada pengontrolan motor listrik. *Thyristor* dapat mengendalikan motor listrik karena thyristor dapat difungsikan sebagai saklar static. Hal ini dilakukan dengan mengatur arus melalui terminal *gate* (gerbang) dari SCR

Penelitian menggunakan metode pengaturan sudut penyalaan atau sudut picu dengan komponen *triac*. Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang terdahulu, penelitian untuk tugas akhir ini merancang dan membuat alat pengujian tidak hanya membuat simulasi. Semua berbeda dari sisi jenis peralatan, bahan, jenis pengaplikasiannya dan juga terdapat perbedaan dari sisi rangkaian dan teknologinya.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh yang ditimbulkan saat penyulutan terhadap beban ac.

2. Memahami pengaturan sudut picu sebagai pengendali tegangan Ac.
3. Mengetahui perbedaan nilai tegangan yang ditimbulkan sudut picu dari setiap beban yang digunakan.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui cara kerja komponen semikonduktor yaitu *thyristor* khususnya *triac*.
2. Dapat mengetahui fungsi triac sebagai pengendali tegangan Ac.
3. Dapat mengetahui hasil dan pengaruh dari penyulutan komponen *triac*.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Agar penulisan penelitian ini tidak keluar dari permasalahan yang ada, maka perlu digunakan suatu sistematika. Dalam penulisan laporan tugas akhir ini digunakan sistematika sebagai berikut :

## BAB I PENDAHULUAN

Adapun pada pendahuluan yang pertama terdiri dari latar belakang yang berisikan tentang penjelasan *triac* dan sudut picu secara singkat, penerapan, masalah dan solusi. Kedua berisikan permasalahan yaitu beberapa permasalahan dan ada satu masalah yang menjadi pembahasan secara rinci pada penelitian, ke tiga ada manfaat yang mana penelitian yang dihasilkan bisa bermanfaat untuk kalangan masyarakat,

pendidikan dan dalam bidang konstruksi. Ke empat berisikan tujuan yang mana dapat memunculkan penemuan baru yang memiliki nilai ekonomis namun sangat berkualitas. Selanjutnya yang ke lima berisikan tentang batasan masalah yang digunakan untuk membatasi hal-hal apa yang tidak termasuk kedalam pembahasan penunjang penelitian.

## BAB II DASAR TEORI

Berisikan tentang teori dioda empat lapis , *Thyristor* (Dioda, *SCR*, *Triac*), teori komponen yang digunakan untuk rangkaian, teori motor Ac, teori Mikrokontroler Atmega8535 dan teori pengendali tegangan Ac.

## BAB III METODELOGI PENELITIAN

Berisikan tentang bahan atau materi penelitian dan alat yang mendukung proses penelitian, tabel- tabel dan diagram penelitian serta peralatan pengukuran.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil pengukuran, perhitungan, grafik, melakukan pembahasan mengenai data-data yang ditampilkan serta membuat perbandingan masing-masing data.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan jawaban akhir dari semua tujuan penelitian yang dilakukan.