

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I. 1. Latar Belakang

*Power supply* atau yang bisa disebut catu daya merupakan suatu rangkaian elektronik yang berfungsi dalam mengubah arus listrik AC (bolak-balik) menjadi arus DC (searah), di mana dipergunakan sebagai penyedia daya untuk satu atau lebih beban listrik, dengan demikian *output* tegangan dari *power supply* dapat diatur sesuai dengan beban yang digunakan [1].

Kualitas dari *power supply* perlu diuji dengan menggunakan suatu alat yang mampu mensimulasikan sebuah beban. Sebuah beban diartikan sebagai suatu yang menarik arus tertentu dari sistem kelistrikan [2]. Pada umumnya, resistor digunakan sebagai beban. Namun dalam penggunaannya, resistor harus mampu untuk mengalirkan sejumlah daya tertentu untuk mencegah terjadinya *overheat* pada resistor, atau bahkan resistor akan terbakar saat digunakan [3].

Selain itu, beban resistor memiliki resistansi dan daya tertentu, sehingga jika tidak disesuaikan, tidak dapat diaplikasikan pada berbagai tegangan *input* dan arus *input*. Dengan demikian, perlunya penyesuaian nilai resistor yang digunakan, hal ini untuk memastikan bahwa arus yang diambil dari *power supply* adalah arus yang sesuai [2]. Dengan kata lain, apabila menggunakan beban resistor, arus yang dialirkan tidak dapat diatur. Hal ini merupakan salah satu kelemahan dari penggunaan resistor sebagai beban, yang di mana jika arus yang dialirkan terlalu besar dapat merusak komponen resistor beban, sementara jika arus yang dialirkan terlalu kecil, pengujian terhadap *power supply* tidak akan maksimal.

Sementara itu, dalam melakukan pengujian *power supply*, dibutuhkan daya yang cukup besar dan arus yang konstan, sehingga diperoleh data berupa arus maksimal yang dihasilkan dari sebuah *power supply*. Untuk memenuhi kebutuhan *load* dengan daya yang lebih besar dan konstan tersebut, dibutuhkannya sebuah alat yang bernama “*DC electronic load*”. Di mana, pengujian performa dari *power supply* akan diamati dari hasil pembebanan dengan menggunakan *DC electronic load*, yang meninjau terhadap *output power supply* tersebut stabil atau mengalami

penurunan tegangan (*voltage drop*), dengan variasi beban yang dapat disesuaikan otomatis, tidak perlu melakukan penyesuaian resistor secara manual.

Dengan DC *electronic load*, akan mempunyai pengaturan dalam arus yang konstan, meskipun tegangan yang dikeluarkan dari *power supply* tersebut mengalami *drop* pada tegangan. Sehingga, dalam penggunaan DC *electronic load*, tegangan *output* akan lebih stabil dan *linear* daripada menggunakan resistor *load* (beban resistor).

Dengan demikian, pada penulisan laporan Tugas Akhir ini akan dirancang dan dibangun sebuah alat beban DC elektronik (*DC electronic load*) yang memiliki *range* cukup besar, yaitu berkisar antara 5 – 50 Vdc dan 0 – 60 A, dan dibatasi dengan daya maksimum sampai 300 watt, menggunakan Arduino sebagai mikrokontrolernya, dilengkapi dengan *graphic display* 64 x 128 yang akan menampilkan arus, tegangan dan daya.

## **I. 2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang masalah pada subbab I. 1, maka dari itu rumusan masalah dalam penulisan laporan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang sistem pembebanan yang mampu menguji performa *power supply* berdasarkan kestabilan tegangan dan kemampuan dalam menyuplai sesuai dengan beban yang diberikan?
- 2) Bagaimana menganalisis efisiensi dan kestabilan tegangan *output* dari *power supply* saat diberikan variasi pembebanan menggunakan *module DC electronic load*?

## **I. 3. Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan rumusan masalah yang tercantum pada I. 2, maka dari itu tujuan dalam perancangan DC *electronic load* pada penulisan ini, dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Merancang sebuah perangkat berupa *load* yang mampu membebani berbagai *power supply* dengan spesifikasi tegangan 5 – 50 VDC, arus 0 – 60 A, dan daya maksimum 300 Watt, dengan arus (beban) yang dapat

diatur secara *linear* dan konstan hingga batas maksimal, guna mengetahui tingkat performansi dari sebuah *power supply* yang diuji.

- 2) Menganalisis performa *power supply* berdasarkan parameter efisiensi dan kestabilan tegangan *output* saat dilakukan variasi pembebanan dari sebuah *power supply* yang diuji.

Selain tujuan, adapun manfaat dalam perancangan beban DC elektronik pada penulisan ini, yaitu dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Memberikan solusi perancangan beban DC elektronik (*DC electronic load*) yang mampu menguji *power supply* dengan karakteristik arus konstan dan dapat diatur secara *linear*, serta rentang tegangan yang lebih lebar, di mana hal ini akan bermanfaat bagi pengujian *power supply* secara lebih akurat.
- 2) Memberikan acuan dalam menganalisis performa *power supply*, khususnya dalam mengetahui kestabilan tegangan *output* saat dibebani dengan arus minimal hingga maksimal.

#### **I. 4. Batasan Masalah**

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis akan membatasi permasalahan yang akan dibahas, supaya tidak menyimpang dari topik yang akan dibahas. Berikut ini adalah batasan masalah atau ruang lingkup dari perancangan beban DC elektronik dalam laporan tugas akhir ini, yang dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Penggunaan hanya untuk pengetesan *power supply*, dengan spesifikasi pada rentang arus 0 – 60 A dan tegangan 5 – 50 VDC, di mana kapasitas daya maksimal 300 watt.
- 2) Beban DC elektronik ini hanya dapat digunakan pada *single output power supply*, dan jika pada *multiple output*, pengujian dilakukan pada masing-masing *output power supply*.
- 3) Pada pengujian yang dilakukan, hanya mengubah pada variabel arus yang konstan (*current constant*) saja, tidak dapat diubah pada konstan tegangan, konstan resistor dan konstan daya.
- 4) *DC electronic load* yang dirancang ini hanya diimplementasikan pada *power supply* konversi AC ke DC.

- 5) *Graphic display* hanya menampilkan parameter tegangan *output*, arus yang dapat diatur, dan daya.

## **I. 5. Metode Penelitian**

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, terdapat beberapa metode yang dilakukan, yaitu dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Studi literatur

Pada proses penyelesaian tugas akhir, dilakukan pengumpulan studi literatur sebelum proses perancangan alat. Pada metode ini akan memaparkan mengenai studi literatur yang dijadikan sebagai referensi dari tugas akhir ini, serta dasar-dasar teori pendukung dalam proses penyelesaian tugas akhir, di mana sumber materi berasal dari jurnal, prosiding, *paper*, buku tugas akhir serta *datasheet* dari komponen/alat yang digunakan.

- 2) Perancangan sistem

Dalam merealisasikan tujuan dan menyelesaikan perumusan masalah yang telah diuraikan pada BAB I, maka proses perancangan sistem akan dilakukan pada *hardware* dan *software*.

- 3) Pengujian sistem

Setelah proses perancangan sistem sudah terealisasikan, lalu akan dilakukan pengujian mengenai sistem dari alat yang sudah dirancang tersebut. Hasil pengujian dari seluruh aspek yang dituju akan dipaparkan pada metode ini.

- 4) Analisis hasil pengujian

Setelah mendapatkan hasil dari pengujian sistem alat yang dibangun, maka hasil tersebut akan dianalisis sebagai hasil akhir dari tugas akhir ini.

- 5) Penyusunan laporan akhir

Penyusunan laporan akhir merupakan hasil dari proses perancangan, proses pengujian, serta analisis hasil pengujian. Pada setiap proses yang dilakukan setelah mendapatkan hasil akhir dari pengujian sistem, maka akan disusun kesimpulan berdasarkan hasil akhir dari keseluruhan tugas akhir ini. Serta akan dipaparkan mengenai saran-saran untuk melakukan perancangan alat yang serupa, guna mengembangkan objek yang sama tetapi dengan hasil yang lebih sempurna.

## I. 6. Proyeksi Pengguna

Sistem DC *electronic load* yang dirancang pada penelitian ini ditujukan bagi kalangan teknisi, peneliti, maupun praktisi di bidang elektronika dan kelistrikan yang membutuhkan alat untuk menguji performa berbagai jenis *power supply*.

### 1) Lingkup Pendidikan dan Penelitian

Sistem DC *electronic load* yang dirancang berpotensi digunakan dalam penunjang kegiatan pendidikan dan penelitian, terutama pada bidang teknik elektro dan teknik listrik. Alat ini dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa, dosen, maupun peneliti dalam pengembangan sistem pembebanan, pengujian performa *power supply*. Selain itu, pengaturan arus yang fleksibel dan sistem *monitoring* dalam menampilkan data secara *real-time* melalui komunikasi RS485, alat ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran.

### 2) Lingkup Industri dan Perusahaan

Alat ini memiliki potensi penggunaan yang cukup luas pada sektor industri, terutama pada *maintenance* dan *service power supply*, serta pengujian performa *power supply*. Beberapa contoh proyeksi pengguna di sektor industri, yaitu:

- a) BUMN (Badan Usaha Milik Negara), seperti PT LEN Industri (Persero), PT PINDAD, PT Industri Telekomunikasi Indonesia (INTI), dan PT PLN (Persero). Khususnya untuk pengujian performa pengujian *power supply* yang digunakan perusahaan, perangkat komunikasi, dan lain sebagainya.
- b) Perusahaan swasta, seperti PT Schneider Electric Indonesia, PT Siemens Indonesia, yang dapat menggunakan alat ini sebagai proses dari uji performa produk sebelum dipasarkan.

Dengan kemampuan mengatur arus hingga 60 Ampere dan daya maksimum 300 Watt, sistem ini dapat digunakan dalam menyimulasikan berbagai kondisi pembebanan, serta mengevaluasi kestabilan tegangan dan efisiensi dari *power supply* yang digunakan dalam sistem industri.