

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik di era modern telah berkembang pesat sejak pertama kali ditemukan. Energi listrik bukan hanya sebagai bahan penelitian melainkan juga sebagai sumber tenaga penggerak untuk peralatan yang digunakan oleh manusia. Pemanfaatan energi listrik sangat membantu pekerjaan manusia karena energi listrik dapat digunakan sebagai sumber tenaga untuk alat pemanas, penggerak, pemutar, dan penerangan. Pembangkit listrik sudah banyak dibangun untuk memenuhi kebutuhan penggunaan energi listrik sehari-hari. Penyaluran energi listrik menggunakan kabel jaringan transmisi dan distribusi yang melewati udara, bawah tanah dan di dalam laut.

Penggunaan energi listrik telah menjadi hal yang mutlak, seiring dengan berkembangnya perangkat elektronik seperti televisi, kulkas, mesin cuci dan lain-lain. Namun dalam penggunaan energi listrik sering menimbulkan masalah seperti terjadi pemutusan arus listrik pada seluruh beban oleh pemutus sirkuit akibat beban lebih. Oleh karena itu perlu adanya suatu alat yang dapat memproteksi serta pengatur pemutusan beban dalam penggunaan energi listrik, sehingga penggunaan energi listrik dapat terkontrol dengan baik.

Masalah keamanan dan kenyamanan yang disebabkan oleh arus beban lebih merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam penggunaan energi listrik. Tanpa adanya sistem proteksi dan pengatur pemutusan beban yang memadai, akibatnya sering terjadi pemutusan arus listrik pada seluruh beban yang terhubung

yang disebabkan oleh beban lebih. Permasalahan tersebut sering terjadi pada penggunaan energi listrik skala rumah tinggal yang memiliki kapasitas daya maksimal 450 watt atau menggunakan MCB maksimal 2 ampere. Permasalahan pemutusan arus listrik pada seluruh beban skala rumah tinggal yang disebabkan oleh beban lebih berakibat pada penggunaan energi listrik terganggu, khususnya aktifitas pengerjaan yang menggunakan energi listrik seperti penerangan. Maka dirancang pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega yang dapat memproteksi dan mengatur pembebanan sesuai yang diprioritaskan.

Berbagai penelitian tentang alat proteksi beban lebih telah dilakukan. Mario, Lapanoro, dan Muliadi (2018), telah melakukan penelitian tentang rancang bangun sistem proteksi dan monitoring penggunaan daya listrik pada beban skala rumah tangga berbasis mikrokontroler ATmega328P. Sistem yang dirancang untuk dapat memberi proteksi dalam penggunaan daya listrik dengan cara memutuskan aliran arus listrik ketika arus melebihi atau sama dengan arus yang telah di-*setting* yaitu 6 ampere, serta dapat memberikan informasi dengan cara mengirim pesan singkat atau SMS menggunakan modul GSM SIM900 kepada operator sehingga penggunaan daya listrik dapat terpantau. Sistem tersebut menggunakan mikrokontroler ATmega328P sebagai pengendali utama dan sensor arus ACS712 sebagai pengindra arus dan modul ZMPT101B sebagai sensor tegangan. Serta dilengkapi modul RTC (*real time clock*) sebagai menampilkan data waktu penggunaan daya secara real time dan LCD (*liquid crystal display*) untuk menampilkan data yang terbaca oleh sensor. Penelitian ini menggunakan

relay untuk memutuskan arus listrik ketika melebihi *setting*-an arus yang telah ditentukan. Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Marlinda Yuspita Ningsih (2016), mengenai sistem proteksi beban lebih pada perangkat elektronik berbasis arduino. Sistem proteksi ini menggunakan mikrokontroler Mega2560 sebagai pengendali utama. Sistem yang dirancang hanya dapat melakukan pengontrolan dengan aksi kontrol *on-off* dan menggunakan modul relay sebagai aktuator. Dalam penelitiannya digunakan sensor arus ACS712 dan sensor tegangan ZMPT101B untuk membaca nilai arus, keypad 4x4 sebagai *setting*an pembatas daya, serta perangkat LCD (*liquid crystal display*) untuk memantau nilai arus, tegangan, dan daya yang terukur.

Dalam penelitian ini dilakukan rancang bangun prototipe pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega. Alat yang dirancang agar mampu melokalisir beban yang diprioritaskan untuk tidak padam agar tidak terjadi pemutusan arus listrik pada seluruh beban, selain itu alat ini bisa di-*setting* daya maksimalnya sehingga bisa digunakan pada daya 450 watt sampai 1300 watt. Perancangan alat ini menggunakan Arduino ATmega2560 sebagai pengendali utama dan sensor PZEM004T sebagai sensor arus dan sensor tegangan listrik. Alat yang dirancang untuk dapat memproteksi dan mengatur pemutusan arus pembebanan secara otomatis agar tidak terjadi pemutusan arus pada beban secara keseluruhan, dengan cara memutuskan arus listrik ketika daya listrik yang terbaca oleh sensor PZEM004T melebihi daya *setting*. Pemutusan arus listrik kembali normal setelah nilai daya yang terbaca oleh sensor PZEM004T dibawah nilai daya *setting*-an. Kapasitas daya beban pada alat ini bisa diatur sesuai kapasitas daya

KWH meter yang digunakan dengan cara melakukan penyetingan pada tombol keypad yang tersedia. Selain itu digunakan juga LCD (*liquid crystal display*) karakter untuk menampilkan data hasil pengukuran serta menggunakan *buzzer* sebagai alarm jika terjadi beban lebih.

1.2 Perumusan Dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang dibahas pada skripsi ini dapat diformulasikan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *hardware* prototipe pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega dengan sensor PZEM004T?
2. Bagaimana merancang *software* prototipe pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega dengan sensor PZEM004T?
3. Berapakah hasil pengukuran perbandingan persentase error pada penelitian rancang bangun prototipe pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega dengan alat uji yang sudah terstandarisasi?
4. Bagaimana unjuk kerja alat atau fungsional rancang bangun prototipe pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega dengan sensor PZEM004T?

Dalam penelitian ini, penulis membatasi ruang lingkup masalah yang dibahas, antara lain sebagai berikut :

1. Sistem minimum menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560.
2. Bahasa pemrograman menggunakan bahasa C.
3. Menggunakan sensor PZEM004T sebagai pembaca arus dan tegangan.

4. Pada output menggunakan LCD teks sebagai tampilan hasil pengukuran, SSR (*solid state relay*) sebagai pemutus arus listrik dan *buzzer* sebagai alarm saat terjadi beban lebih.
5. Menggunakan keypad 4x4 sebagai pengaturan kapasitas daya *setting* dari alat tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu :

1. Merealisasikan rancangan *hardware* prototipe pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega dengan sensor PZEM004T.
2. Merealisasikan rancangan *software* prototipe pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega dengan sensor PZEM004T.
3. Membandingkan hasil pengukuran pada penelitian rancang bangun prototipe pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega dengan alat uji yang sudah terstandarisasi agar tercipta alat yang ketelitian pengukurannya sangat akurat.
4. Mengetahui unjuk kerja alat atau fungsional rancang bangun prototipe pengatur beban pintar skala prioritas berbasis mikrokontroler arduino mega dengan sensor PZEM004T agar tercipta sistem proteksi yang layak digunakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam pembuatan alat ini, di harapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi mahasiswa :

- a) Sebagai sarana penambah wawasan dan implementasi pengetahuan yang didapat di bangku pendidikan.
 - b) Sebagai bentuk kontribusi terhadap universitas baik dalam citra maupun daya tawar terhadap masyarakat luas.
2. Bagi Jurusan Teknik Elektro :
- a) Terciptanya alat yang inovatif dan bermanfaat sebagai sarana ilmu pengetahuan.
 - b) Sebagai wujud partisipasi dalam pengembangan dibidang IPTEK.
3. Bagi Dunia usaha dan Dunia Industri :
- a) Terciptanya alat sebagai sarana peningkatan teknologi dalam dunia usaha dan dunia industri.
 - b) Sebagai bentuk kontribusi terhadap industri dalam mewujudkan pengembangan teknologi.