

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan di era globalisasi saat ini berkembang dengan sangat pesat khususnya di bidang elektro sistem kendali kelistrikan. Masyarakat menggunakan teknologi sudah sebagai keharusan untuk mempermudah dalam pekerjaan, mayoritas masyarakat memanfaatkan peralatan yang tidak terlepas dari penggunaan sumber listrik untuk mengoperasikan peralatan elektronik dan penerangan dalam skala rumah tinggal (Erdin, 2021).

Beberapa kasus dalam penggunaan energi listrik pada saat kondisi beban puncak pemakaian, menyebabkan sumber energi listrik terputus oleh alat pengaman listrik yang di mana peralatan yang terhubung dengan sumber energi listrik langsung mati, itu mengakibatkan komponen dalam peralatan yang digunakan bisa mengalami kerusakan (Kurniawan & Budiyanto, 2015).

Permasalahan yang disebabkan oleh beban puncak pemakaian dapat dipecahkan dengan memasang sistem pengendali beban listrik skala rumah tinggal, sistem ini juga dapat mengurangi masalah beban pemakaian. Setiap peralatan yang membutuhkan energi listrik yang terhubung dengan instalasi tidak mati secara tiba-tiba dalam keseluruhan instalasi rumah, tetapi sistem pengendali beban listrik mematikan beberapa ruangan yang tidak diprioritaskan apabila melebihi batas arus yang ditentukan (Noor, Sunarto, & Santosa, 2022). Ruangan yang diprioritaskan dengan ruangan yang tidak diprioritaskan ditentukan dengan berapa banyak ruangan yang membutuhkan peralatan listrik dan faktor kondisi waktu siang dan waktu malam saat terjadi beban puncak. Sistem menggunakan Mikrokontroler ATmega328P yang sudah banyak digunakan dalam pengendali perangkat elektronik dan dikembangkan menjadi pengendali beban listrik skala rumah tinggal, sistem kerja pengendali dengan cara mematikan beban listrik secara otomatis apabila terjadi beban melebihi kapasitas menggunakan *relay* yang

sudah terpasang, dibantu oleh sensor PZEM-004T sebagai pemberi informasi, apabila pemakaian yang digunakan melebihi batas yang sudah terpasang dengan pengaturan pembatas beban listrik, DS3231 sebagai modul yang menambah fitur pewaktu, saat beroperasi arduino dapat membuat perintah pembagian sistem waktu siang dan waktu malam, apabila terjadi beban berlebih maka sistem mematikan instalasi ruangan yang sudah dibagi setiap *channel* pada modul *relay 4 channel* sesuai pembatas yang terpasang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar masalah yang diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan dalam penelitian ini bagaimana cara merancang dan membuat sistem kendali beban listrik rumah tinggal berbasis Mikrokontroler ATmega328P, yaitu:

1. Bagaimana cara kerja Arduino Uno ATmega328P sebagai kendali beban listrik rumah tinggal?
2. Bagaimana cara menghubungkan PZEM-004T, *relay 4 channel*, *active buzzer*, DS3231, LM2596, LCD 20x4 pada alat penelitian?
3. Bagaimana cara membuat sistem pembagian waktu siang dan waktu malam pada penelitian?
4. Bagaimana cara membuat sistem *push button* untuk mematikan dan menghidupkan sistem beban berlebih pada penelitian?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembahasan materi membutuhkan batasan masalah yang sesuai dan terarah yang diharapkan. Batasan dan masalah dalam merancang dan membuat sistem kendali beban listrik rumah tinggal berbasis Mikrokontroler ATmega328P antara lain:

1. Menggunakan modul Arduino Uno ATmega328P sebagai otak dari sistem pengendali arus listrik dan pembagian waktu siang dan waktu malam apabila terjadi beban berlebih pemakaian.
2. Menggunakan sensor PZEM-004T sebagai sensor nilai arus dan nilai tegangan.

3. Menggunakan *relay 4 channel* sebagai pemutus sumber listrik apabila terjadi beban berlebih.
4. Menggunakan modul *active buzzer* sebagai pemberi informasi bahwa terjadinya beban puncak.
5. Menggunakan RTC DS3231 sebagai penambah fitur pewaktu untuk Arduino Uno ATmega328P.
6. Menggunakan LM2596 sebagai mengatur *supply* tegangan *board* Arduino Uno ATmega328P.
7. Menggunakan LCD 20x4 untuk menampilkan kondisi daya, arus dan tegangan.
8. Menggunakan *push button* sebagai menghidupkan sistem berlebih, mematikan sistem berlebih dan *reset* sistem.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian Rancangan Bangun Sistem Kendali Beban Listrik Rumah Tinggal Berbasis Mikrokontroler ATmega328P antara lain:

1. Membuat sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan beban listrik saat terjadinya puncak beban pemakaian.
2. Memberi keamanan beberapa peralatan listrik dari kerusakan yang disebabkan mati secara tiba-tiba oleh puncak beban pemakaian.
3. Dapat memantau arus pemakaian yang ditampilkan di LCD 20x4, sebagai antisipasi sebelum terjadi beban berlebih saat pemakaian.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian Rancangan Bangun Sistem Kendali Beban Listrik Rumah Tinggal Berbasis Mikrokontroler ATmega328P antara lain:

1. Dapat mengendalikan beban listrik apabila terjadinya puncak beban pemakaian.
2. Peralatan elektronik rumah yang menggunakan arus listrik dapat lebih awet dikarenakan tidak mengalami mati secara tiba-tiba yang disebabkan puncak beban pemakaian.

3. Dapat lebih waspada sebelum terjadi beban berlebih yang diakibatkan terlalu banyak pemakaian peralatan listrik.

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Adapun metode yang digunakan untuk Rancang Bangun Sistem Kendali Beban Listrik Rumah Tinggal Berbasis Mikrokontroler ATmega328P antara lain:

1. Merancang alat sistem Rancang Bangun Sistem Kendali Beban Listrik Rumah Tinggal Berbasis Mikrokontroler ATmega328P.
2. Perakitan alat berdasarkan perancangan.
3. Pemrograman modul Arduino Uno yaitu dengan meng-*upload* program pada Mikrokontroler ATmega328P yang digunakan menggunakan *software* Arduino IDE, kemudian simulasikan alat sesuai perancangan alat.
4. Pengujian alat penghitungan daya, arus dan tegangan keluaran *relay 4 channel* dan melakukan pengujian sebagai sistem kendali beban berlebih dengan pembatas arus 2 A, 4 A dan 6 A dengan sistem waktu siang dan waktu malam.
5. Pengambilan data daya, arus dan tegangan keluaran *relay 4 channel* dari beban setrika, *rice cooker*, *hair dryer* dan lampu pijar kemudian data nilai beban yang terkecil hingga terbesar dari pembatas arus 2 A, 4 A dan 6 A dalam mengendalikan beban puncak pemakaian dari sistem siang dan sistem malam.
6. Analisa data daya aktif, arus dan tegangan keluaran *relay 4 channel* dari hasil pengujian.
7. Kesimpulan dari analisa daya aktif, arus dan tegangan kemudian data maksimal yang dapat mematikan kedua *channel* dari pembatas 2 A, 4 A dan 6 A dari sistem siang maupun sistem malam dalam mengendalikan beban puncak pemakaian.