

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rancang bangun sistem proteksi, monitoring, dan pelepasan beban 3 fasa dengan kontrol jarak jauh berbasis ESP32 merupakan sebuah proyek yang bertujuan untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi dalam pengelolaan distribusi daya listrik tiga fasa dengan menggunakan teknologi mikrokontroler yang terhubung melalui internet. Sistem ini melibatkan tiga elemen utama. proteksi dari gangguan listrik, monitoring (pemantauan) kondisi jaringan listrik, dan pelepasan beban yang dikontrol secara otomatis atau manual melalui kontrol jarak jauh.

Sistem pengontrolan ini dapat menghemat waktu dalam pengoperasiannya dan penggunaannya karna dapat di operasikan dengan jarak jauh tanpa harus menyentuh sakelar untuk mematikan dan menghidupkannya. Pengontrolan yang dilakukan disini yaitu untuk menghidupkan dan mematikan lampu hanya dengan menggunakan aplikasi yaitu Blynk. Blynk dapat bekerja hanya dengan menggunakan Wi-Fi yang terkoneksi dengan mikrokontroler ESP32 (Siti Hamirul Hasanah, 2022).

Proteksi listrik merupakan elemen paling kritis dalam sistem distribusi daya listrik. Pada sistem listrik 3 fasa, proteksi perlu dilakukan secara komprehensif untuk mencegah kerusakan pada peralatan, menjaga kestabilan sistem, serta memastikan keamanan bagi pengguna. Sistem proteksi 3 fasa dirancang untuk mendeteksi dan merespons gangguan yang terjadi pada salah satu atau lebih dari ketiga fase. Diagram perancangan hardware diatas merupakan diagram kerja sistem proteksi tegangan. berbasis *Internet of Things* (IoT) dimana sumber tegangan untuk sistem proteksi tegangan ini di supply langsung dari tegangan AC 1 phase atau KWH meter. Sistem monitoring alat memanfaatkan sensor PZEM-004T yang mendeteksi data tegangan. Data dari PZEM-004T akan terkirim ke ESP 32 melalui komunikasi serial (Ananda Hidayat, 2021).

Sistem monitoring digunakan untuk mengamati parameter-parameter penting pada jaringan listrik 3 fasa secara *real-time*. Pemantauan ini melibatkan pengukuran dan pengambilan data dari sensor-sensor yang dipasang di tiap fasa. Informasi ini

dikirimkan ke pusat kontrol, dalam hal ini adalah mikrokontroler ESP32, yang kemudian mengirimkannya ke pengguna melalui antarmuka jarak jauh.

Dalam penelitian ini, penulis merancang dan mengembangkan sebuah sistem proteksi, monitoring, dan pelepasan beban tiga fasa yang dilengkapi dengan kontrol jarak jauh berbasis mikrokontroler ESP32, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan pengoperasian sistem kelistrikan. Sistem ini dirancang dengan mempertimbangkan kemampuan untuk memantau kondisi secara real-time, melakukan proteksi terhadap gangguan yang terjadi pada setiap fase, serta mengoptimalkan proses pelepasan beban secara otomatis maupun manual, dengan integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk kontrol jarak jauh yang mudah diakses melalui perangkat *mobile* atau komputer.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam pembuatan proyekakhir ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang sistem proteksi yang efektif pada beban listrik 3 fasa.
2. Bagaimana cara kerja pengendalian pelepasan beban dengan menggunakan ESP32 berbasis mikrokontroler arduino menggunakan Blynk.
3. Bagaimana meminimalkan resiko kelebihan beban pada sistem ini?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perancangan proyek akhir ini adalah :

1. Batasan penelitian hanya mencakup perancangan sistem proteksi pada beban listrik tiga fasa, tanpa mempertimbangkan sistem proteksi untuk beban satu fasa atau jenis beban lainnya. Selanjutnya pada pengujian ini menggunakan beban motor induksi 3 fasa.
2. Implementasi pengendalian pelepasan beban hanya dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk, tanpa melibatkan platform atau perangkat lunak lain.
3. Penelitian hanya akan memfokuskan pada metode untuk mengurangi risikokelebihan beban pada sistem yang dibangun, tanpa memperluas

pembahasan pada faktor eksternal yang mempengaruhi kelebihan beban atau pengaruh lingkungan di luar sistem.

4. Kemudian penelitian ini hanya membatasi beban sebanyak 1A – 3A sebagai uji kinerja alat.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Berikut tujuan dari proyek akhir ini adalah:

1. Merancang sistem proteksi untuk mencegah kerusakan akibat gangguan atau kelebihan beban pada sistem kelistrikan 3 fasa, sehingga sistem lebih andal dan aman digunakan.
2. Mengimplementasikan sistem monitoring *real-time* yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi arus dan tegangan pada beban listrik 3 fasa dari jarak jauh, sehingga memudahkan pengawasan.
3. Mengembangkan sistem pelepasan beban otomatis yang dapat memutuskan beban secara cepat jika terdeteksi adanya kondisi berbahaya, untuk mencegah kerusakan pada peralatan listrik dan menjaga kestabilan jaringan.
4. Memanfaatkan mikrokontroler ESP32 untuk memberikan akses kontrol jarak jauh melalui aplikasi seperti Blynk, sehingga pengguna dapat mengontrol dan memantau sistem dari perangkat mobile dengan mudah.
5. Meningkatkan efisiensi dan keamanan operasional sistem kelistrikan 3 fasa pada berbagai skala aplikasi dari rumah tangga hingga industri kecil, dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk kemudahan dan efektivitas dalam proteksi dan pengendalian beban. Merancang sistem proteksi untuk mencegah kerusakan akibat gangguan atau kelebihan beban pada sistem kelistrikan 3 fasa, sehingga sistem lebih andal dan aman digunakan.

1.4.2 Manfaat

Berikut manfaat dari proyek akhir ini adalah:

1. Proteksi Terhadap Gangguan Listrik : Alat ini dapat melindungi sistem listrik 3 fasa dari gangguan seperti kelebihan beban atau korsleting, sehingga mengurangi risiko kerusakan pada peralatan dan instalasi listrik.
2. Pengendalian dan Monitoring Jarak Jauh : Dengan integrasi ESP32 dan aplikasi Blynk, pengguna dapat memantau kondisi beban listrik dan mengendalikan sistem dari jarak jauh menggunakan *smartphone*, meningkatkan kenyamanan dan keamanan operasional.
3. Efisiensi Energi : Sistem ini membantu memantau dan mengendalikan penggunaan beban listrik secara lebih efektif, yang dapat mencegah pemborosan energi dan mengurangi biaya operasional.
4. Respon Cepat terhadap Kondisi Abnormal : Alat ini memberikan informasi secara *real-time* mengenai kondisi sistem, memungkinkan pengguna untuk segera mengambil tindakan ketika terjadi kondisi abnormal, sehingga risiko kerusakan dapat diminimalkan.
5. Kemudahan Penggunaan dan Skalabilitas : Sistem yang berbasis mikrokontroler ESP32 ini ekonomis dan mudah dioperasikan, serta dapat diterapkan pada berbagai skala sistem kelistrikan, dari skala kecil hingga menengah, sesuai kebutuhan pengguna.