

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Daya listrik 3 fasa bermacam – macam tergantung kebutuhan tiap kawasan industri untuk penggunaan daya yang dibutuhkan, Daya Listrik 3 Phase Adalah 6.600 Watt, 10.600 Watt, 13.200 Watt, 16.500 Watt, 23.000 Watt, 41.500 Watt, 53.000 Watt, 66.000 Watt, 82.500 Watt, 105.000 Watt, 131.000 Watt, 147.000 Watt, 164.000 Watt, 197.000 Watt, 233.000 Watt, 279.000 Watt, 329.000 Watt, 414.000 Watt, 526.000 Watt, 630.000 Watt. Tegangan minimal untuk listrik 3 Phase adalah 6.600 Watt, sedangkan tegangan maksimalnya adalah 630.000 Watt [1].

Kemajuan teknologi di Indonesia berkembang dengan pesat, yang mengarah pada peningkatan permintaan pasokan listrik. Area perumahan biasanya menerima sistem listrik satu fasa. Sebaliknya, pabrik dan kawasan industri membutuhkan tegangan, arus, dan catu daya yang lebih tinggi untuk menjalankan mesin-mesin mereka secara efektif. Sistem tiga fasa menggunakan tiga gelombang sinusoidal, masing-masing dipisahkan oleh sudut fasa 120° . Sistem ini umumnya digunakan dalam jaringan listrik, yang disediakan oleh PLN dari pembangkit listrik ke konsumen tegangan rendah. Di sektor perumahan, mereka yang menggunakan daya di bawah 3500VA dipasok dengan listrik satu fasa melalui dua kabel pengiriman, satu kabel fasa dan yang lainnya adalah kabel fasa netral. Sektor perumahan yang membutuhkan lebih dari 3500VA akan disediakan listrik tiga fasa melalui kabel empat konduktor.

Saat ini, teknisi hanya mengetahui bahwa terdapat kegagalan pada salah satu fasa dalam sistem tiga fasa, namun belum dapat memastikan fasa mana yang bermasalah. Alat pemantau untuk mendeteksi kegagalan pada salah satu fasa kabel R, S, atau T dalam sistem tiga fasa, serta alat pemantau daya, dapat digunakan sebagai perangkat pengaman. Alat ini berfungsi melindungi sistem dengan mencegah kerusakan akibat tegangan tidak simetris yang dapat membahayakan peralatan yang menggunakan sistem tiga fasa. Jika terjadi lonjakan daya melebihi batas yang telah ditentukan, alat ini akan secara otomatis memutus aliran listrik untuk melindungi perangkat elektronik. Dengan adanya sistem ini, teknisi dapat segera mengidentifikasi fasa yang mengalami gangguan dan melakukan perbaikan dengan cepat [2].

Aplikasi Android kemudian digunakan untuk menyimpan dan melacak hasil pengukuran, serta menampilkan data secara real time. Meskipun demikian, gangguan kelebihan beban dan ketidakseimbangan tegangan terus membatasi penggunaan motor induksi tiga fase. Aliran arus listrik tiga fase ini tidak seimbang jika tegangan pada fase R, S, dan T berbeda atau jika satu atau dua fase terputus.

Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan pemantauan daya listrik tiga fasa ini dan memastikan apakah arus listrik tiga fasa yang mengalir ke beban seimbang atau tidak. Pengujian parameter dilakukan dengan menggunakan alat Avometer atau clamp amp meter. Salah satu manfaat dari pendekatan ini adalah, karena sistem pemantauan sudah berbasis Android, tentu akan menghemat waktu dan memudahkan pemantauan keadaan listrik tiga fasa. Namun, salah satu kekurangan sistem ini adalah, tentu saja, data alat tidak dapat diakses tanpa internet. Memperluas jangkauan pemantauan untuk memungkinkan operator memantau di mana saja dan kapan saja selama telepon pintar mereka online dan menggabungkan sistem proteksi yang memungkinkan aliran distribusi ke beban terputus jika terjadi ketidakseimbangan antara fase sebelum kerusakan pada peralatan elektronik terjadi adalah dua cara yang diharapkan penulis untuk mengembangkan metode yang dijelaskan di atas [3]. Tugas terakhir ini mengacu pada ketidakseimbangan fase berikut:

- a) Penurunan atau kenaikan tegangan yang menyimpang dari tingkat yang dapat diterima.
- b) Fase satu, dua, atau tiga hilang.
- c) Penurunan tegangan pada satu, dua, atau tiga fase.
- d) Tegangan lebih pada satu, dua, atau tiga fase.
- e) Fase tidak diurutkan dengan benar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka rumusan masalah tersebut adalah :

1. Mengimplementasikan sensor daya, arus dan tegangan di kawasan industri perumahan, karena belum adanya sistem yang memantau dan mengendalikan penggunaan daya pada tegangan 3 fasa. Sering terjadi

penggunaan daya secara berlebihan (*overload*) dan menyebabkan kerusakan pada alat di kawasan industri perumahan.

2. Sistem dapat dikonfigurasi untuk memberikan informasi penggunaan daya secara *real-time* dan mendeteksi anomali atau pola konsumsi yang tidak efisien (*overload*).
3. Penggunaan wireshark untuk melihat kualitas jaringan koneksi internet.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Cara kerja dari ESP32 sebagai penyimpanan data daya, arus dan tegangan yang bekerja di alat. Sebagai pengatur dan pengendali penggunaan daya agar tidak terjadinya penggunaan daya secara berlebihan (*overload*).
2. Sistem dapat dikonfigurasi untuk memberikan informasi penggunaan daya secara *real-time* dan mendeteksi anomali atau pola konsumsi yang tidak efisien (*overload*).
3. Dapat mengetahui kualitas jaringan ketika alat IoT disambungkan ke jaringan internet dengan menggunakan aplikasi wireshark.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan indentifikasi masalah yang didapat perlu adanya pembatasan masalah, diantaranya :

1. ESP32 sebagai pemroses data atau pengolah data yang berfungsi untuk kalkulasi data daya yang terpakai di alat ketika diberikan beban dan data dapat di pantau secara *real time* dari Handphone.
2. Sensor PZEM-004T bekerja untuk mengukur parameter tegangan, arus dan daya yang digunakan ketika alat bekerja.
3. Melindungi alat yang digunakan dikawasan industri perumahan yang menggunakan tegangan AC 3 fasa agar tidak terjadinya kerusakan akibat penggunaan daya secara berlebihan (*overload*).
4. Menggunakan *smartphone* Redmi NOTE10S sebagai sumber koneksi wifi yang disambungkan ke perangkat IoT selama pengujian dilakukan pada kondisi LoS dan NLoS.

5. Wireshark bekerja sebagai pemantau kualitas jaringan internet yang dikoneksikan ke alat melalui perangkat android.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Dapat Membantu mengatasi kerusakan pada penggunaan daya pada tegangan 3 fasa
2. Agar dapat dikembangkan lebih lanjut untuk proteksi alat di kawasan industri perumahan yang menggunakan daya pada tegangan 3 fasa.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini merupakan dasar – dasar penelitian secara sistematis, mencakup latar belakang masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diharapkan, serta identifikasi masalah dan batasan ruang lingkup penelitian. Selain itu, metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini dijelaskan bersama dengan susunan penulisan dokumen sebagai panduan pembaca.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mengulas literatur yang relevan dari jurnal dan teori-teori terkait penelitian, ulasan meliputi konsep dasar monitoring, Internet of Things (IoT), perangkat mikrokontroler ESP32, sistem tegangan tiga fasa, dan sensor PZEM-004T yang menjadi komponen penting dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan proses desain dan perancangan perangkat untuk mengontrol serta memonitor konsumsi daya pada sistem daya pada tegangan 3 fasa. Pembahasan mencakup parameter yang diuji dan jenis data yang dikumpulkan dari perangkat hasil perancangan, kemudian berisi data parameter QoS yang perlu di uji pada kondisi LoS dan NLoS..

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bagian ini menyajikan hasil pengumpulan data dari pengujian perangkat, termasuk analisi menggunakan perangkat lunak seperti wireshark. Data yang diperoleh diproses untuk menghitung total konsumsi daya pada sistem 3 fasa, mengidentifikasi waktu tunda (*delay*), serta menghitung tingkat kehilangan paket yang hilang (*packet loss*) pada koneksi yang terhubung dengan perangkat IoT.

Selain itu, tingkat kesalahan pengukuran sensor juga dianalisis untuk memberikan gambaran kinerja sistem.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi kesimpulan tentang penelitian yang dilakukan, serta menjawab tujuan yang hendak dicapai pada BAB I PENDAHULUAN. Bab ini juga berisi pembahasan hasil analisis data dari pengujian sistem daya pada tegangan 3 fasa dan hasil wireshark. Hasil tersebut kemudian ditampilkan dalam bentuk visual, seperti grafik, untuk memudahkan interpretasi dan analisis kinerja sistem.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini memuat rangkuman hasil penelitian, termasuk kinerja sistem pengendalian dan pemantauan daya berbasis IoT pada tegangan 3 fasa. Analisis mengenai delay dan kehilangan paket dari hasil pengujian juga disajikan. Selain itu, diberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut agar penelitian ini dapat ditingkatkan di masa depan.