

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan faktor yang memiliki peranan penting dalam kelangsungan hidup manusia^[1]. Hampir semua aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat memerlukan sumber daya listrik untuk menjalankan kegiatan sehari-hari. Besarnya pemakaian energi listrik ini disebabkan karena banyak peralatan listrik yang digunakan. Dengan kata lain, alat elektronik dapat disebut sebagai beban karena memiliki nilai tahanan yang berasal dari rangkaian listrik di dalam alat elektronik tersebut^[2]. Beban listrik yang digunakan umumnya bersifat resistif dan induktif.

Dalam penerapannya, beban listrik memiliki sifat yang tidak hanya mempengaruhi besar daya listrik yang dibutuhkan, tetapi juga nilai efisiensinya. Menurut analisisnya, daya listrik terbagi menjadi tiga jenis, yakni daya nyata/aktif yang diukur dalam Watt (W), daya reaktif yang diukur dalam Volt Ampere Reactive (VAR), dan daya semu yang diukur dalam Volt Ampere (VA). Ketiga jenis daya listrik tersebut biasanya dinyatakan dalam bentuk segitiga daya, di mana antara daya semu dan daya aktif membentuk sudut phi (ϕ). Nilai cosinus dari phi ini dalam rumus daya listrik dikenal sebagai faktor daya^[3].

Faktor daya memiliki peran yang sangat penting, jika diabaikan akan menyebabkan konsumsi daya listrik semakin meningkat. Faktor daya yang rendah akan membawa kerugian karena akan menghasilkan arus beban yang tinggi. Faktor yang memengaruhi perbandingan antara daya aktif dan daya semu tergantung pada besarnya daya reaktif yang dihasilkan. Daya reaktif dihasilkan oleh peralatan listrik yang bersifat induktif, seperti motor listrik dan lampu TL. Semakin besar daya reaktif yang dihasilkan, maka semakin besar pula perbedaan antara daya aktif dan daya semu, yang pada akhirnya akan menjadikan faktor daya semakin rendah^[4].

Besarnya nilai faktor daya dipengaruhi oleh jenis beban yang digunakan. Beban yang memiliki sifat resistif, induktif dan kapasitif. Nilai faktor daya dibatasi dari 0 sampai dengan 1, semakin tinggi nilai faktor daya yang mendekati angka 1 (daya aktif tinggi) maka sistem kelistrikan akan semakin bagus dan sebaliknya apabila nilai faktor daya

semakin rendah atau mendekati angka 0 (daya reaktif tinggi) maka semakin sedikit daya yang dapat dimanfaatkan dari sejumlah daya tampak yang sama^[5].

Faktor daya yang rendah yaitu bersifat *lagging*. Faktor daya bisa diperbaiki dengan memasang kompensator daya reaktif. Umumnya, kompensator daya reaktif terdiri dari kapasitor bank yang dihubungkan secara paralel dengan beban. Kapasitor bank terdiri dari beberapa kapasitor dengan spesifikasi yang sama, yang dihubungkan secara paralel atau seri untuk mendapatkan nilai kapasitansi tertentu^[2].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu teknologi dan inovasi yang mampu digunakan untuk memonitoring nilai faktor daya dari beban listrik menggunakan *Internet of Things* (IoT) serta mampu mengubah nilai kapasitansi dari kapasitor bank untuk memperbaiki nilai faktor daya agar dapat mengoptimalkan daya.

1.2 Tujuan & Manfaat

1.2.1 Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat perbaikan faktor daya menggunakan kapasitor bank berbasis mikrokontroler ESP 32 yang terintegrasi IoT sehingga penggunaan energi listrik menjadi lebih efisien.

1.2.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian dan perancangan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya alat ini dapat memperbaiki faktor daya pada beban listrik 1 fasa terutama pada beban induktif berupa motor listrik 1 fasa.
2. Dapat memantau nilai faktor daya yang ditampilkan melalui aplikasi android sehingga dapat melakukan monitoring.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang kapasitor *bank* untuk memperbaiki nilai faktor daya pada beban satu fasa?
2. Bagaimana kinerja alat dalam memperbaiki faktor daya?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibuat agar dalam pengerjaannya tidak meluas adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan sensor PZEM-004T sebagai sensor yang mengeluarkan data berupa tegangan, arus, daya, dan faktor daya.
2. Data hasil sistem monitoring ditampilkan melalui LCD dan aplikasi android.
3. Peralatan yang diukur oleh alat monitoring ini berupa beban induktif dan resistif satu fasa.
4. Hasil monitoring arus, tegangan, daya, dan faktor daya pada alat dan aplikasi dibandingkan dengan hasil power meter.
5. Dalam melakukan pengujian hanya menggunakan satu buah beban satu fasa.
6. Pada alat ukur cosphimeter analog hanya dapat digunakan untuk mengukur faktor daya sebelum saja.
7. Pada aplikasi android hanya menampilkan data berupa angka hasil pengukuran tidak disertai dengan grafik.

1.5 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu:

1. Studi literatur
Metode ini melakukan pencarian literatur untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan dengan sistem monitoring perbaikan faktor daya dan berbasis android.
2. Perancangan dan pembuatan alat
Metode ini merupakan tahap perancangan yang dilanjutkan dengan pembuatan sistem hingga selesai sesuai perencanaan yang dibuat.
3. Pengujian alat
Metode ini dipakai untuk memperoleh data-data hasil pengukuran dan mengetahui bagaimana alat tersebut bekerja.
4. Perbaikan alat
Metode ini dipakai untuk memperbaiki alat dan mendapatkan hasil yang maksimal.
5. Penyusunan laporan
Merupakan tahap akhir dimana kegiatan yang telah dilakukan dari awal sampai selesainya pembuatan program dan akan dibuat laporan beserta kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Memberikan gambaran jelas mengenai susunan materi yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini, sistematika penulisan laporan tugas akhir sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut :

1. Latar Belakang

Berisi argumentasi alasan penting yang mendorong dikemukakan judul tugas akhir tersebut, dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka. Sedapat mungkin didukung dengan data-data atau pandangan pihak lain untuk menguatkan adanya permasalahan.

2. Tujuan dan Manfaat

Menyatakan hal-hal yang ingin dicapai dalam tugas akhir tersebut, misalnya untuk membuktikan atau menerapkan suatu gejala, konsep atau dugaan, atau membuat suatu model. Manfaat menyatakan efek positif atau kegunaan praktis dari hasil tugas akhir yang ditinjau dari berbagai sisi.

3. Rumusan Masalah

Menjabarkan secara jelas permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan tugas akhir. Setiap masalah dalam rumusan masalah harus diusahakan jawaban/pemecahannya.

4. Batasan Masalah

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam pengerjaan tugas akhir, sehingga pembaca dapat memahami sebatas mana pekerjaan dilakukan.

5. Metodologi

Menyatakan pendekatan atau metode atau cara atau langkah-langkah dalam menyelesaikan pekerjaan/mengatasi permasalahan di dalam tugas akhir.

6. Sistematika Penulisan

Menyatakan bagaimana struktur buku dibuat dan menjelaskan apa isi tiap bagian/bab yang ditulis.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang dasar pemikiran dan teori-teori yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi baik buku-buku, jurnal, makalah, atau tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Bentuk informasi non-publikasi seperti catatan kuliah, pendapat lisan, pengalaman atau pendapat pribadi sebaiknya tidak diambil sebagai referensi.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem secara detail yang dimulai dari analisis sistem, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem dari blok diagram, *flowchart* sampai dengan ilustrasi perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi *output* yang didapat, misal grafik hasil simulasi, spesifikasi alat yang dibuat, nilai parameter yang sudah diukur atau disimulasikan, dsb. Dari hasil keluaran tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan hasil yang didapat tersebut.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan rangkuman dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan yang berguna untuk pengembangan sistem yang lebih baik lagi kedepannya. Saran sebaiknya bersifat praktis dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku. Pustaka-pustaka harus diberi nomor menggunakan angka Arab yang diapit oleh dua kurung siku dan disusunurut abjad.

LAMPIRAN

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung di dalam membaca dan memahami isi buku tugas akhir, misalnya : data pendukung, *listing* program, spesifikasi standar, spesifikasi alat, teori pendukung yang membahas suatu topik khusus tertentu, dan lain sebagainya.

Halaman ini sengaja dikosongkan