

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi yang semakin meningkat dan pesat, segala sesuatu dibuat lebih mudah dengan bantuan teknologi. Seperti sekarang ini teknologi berkembang sangat pesat, baik itu dalam bidang pendidikan, industri, kesehatan dan lain sebagainya. Sistem distribusi merupakan salah satu sistem dalam tenaga listrik yang mempunyai peran penting karena berhubungan langsung dengan pemakai energi listrik, terutama pemakai energi listrik tegangan menengah dan tegangan rendah. Biasanya sering kali terjadi beban tidak seimbang pada fasa-fasanya (sistem distribusi merupakan sistem 3 fasa) atau terjadi kelebihan beban karena pemakaian alat-alat listrik dari konsumen energi listrik.

Sistem 3 fasa dapat mengalami keseimbangan fasa apabila beban yang digunakan juga seimbang di antara ketiga fasa R, S dan T. Namun ketika terealisasikan di lapangan, keseimbangan dari ketiga fasa tersebut sangat sulit dicapai dikarenakan beban listrik di setiap rumah ataupun industri belum tentu sama pemakaiannya. Dalam menjaga stabilitas sistem pendistribusian listrik tersebut diperlukan kualitas daya dan pembebanan pada transformator distribusi. Namun dalam pendistribusian daya ke konsumen harus diperhatikan juga ketidakseimbangan beban yang digunakan oleh konsumen agar tidak terjadi kegagalan dan masalah pada transformator daya. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik tersebut, terjadi pembagian beban-beban yang pada awalnya merata tetapi karena ketidakserempakan waktu penyalaan beban-beban tersebut maka menimbulkan ketidakseimbangan beban yang berdampak pada penyediaan tenaga listrik. Ketidakseimbangan beban antara tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S dan fasa T) inilah yang menyebabkan mengalirnya arus di netral trafo. Keseimbangan beban antar fasa diperlukan untuk pemerataan beban sehingga meminimalkan perubahan yang diakibatkan oleh beban penuh. Hal ini juga penting karena bermanfaat pada

optimasi untuk menghasilkan sistem yang handal dan efisien (Subagyo & Suprianto, 2017).

Monitoring listrik 3 fasa memiliki fungsi untuk mengamati atau memantau kondisi kelistrikan pada suatu tempat atau area. *Monitoring* listrik saat ini masih dilakukan menggunakan alat ukur sederhana dan pencatatan nilai terukur secara manual. Pembacaan arus tersebut biasanya digunakan dengan sebuah alat yang biasa disebut “tang ampere” yang berfungsi untuk seorang teknisi mengetahui beban pemakaian yang telah digunakan dengan menampilkan arus yang mengalir. Tentu penggunaan alat dilakukan secara manual dengan memasukkan kabel pada sela dari tang ampere tersebut (Pratama, Amrita, & Khrisne, 2021).

Selaras dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang otomatisasi, penulis ingin mengembangkan bagaimana agar *monitoring* listrik 3 fasa dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi *internet of things* sehingga proses *monitoring* lebih mudah dilakukan, tidak memakan banyak waktu dan dapat mengurangi tingkat resiko kecelakaan kerja. Selain itu dengan metode ini, *monitoring* keseimbangan 3 fasa dapat dilakukan kapan dan di mana saja selama *smartphone* terkoneksi dengan jaringan internet. Selain menggunakan *smartphone*, kegiatan *monitoring* keseimbangan beban listrik 3 fasa masih bisa dilakukan dengan melihat tampilan *monitoring* tambahan berupa OLED 128x64 yang ada di kotak perancangan alat. Dengan demikian teknisi dapat memantau keseimbangan beban listrik 3 fasa secara berkala dengan lebih mudah, mengetahui kebocoran listrik dan penggelapan listrik (Pongoh & Budiman, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dari Analisa dan Rancang Bangun Alat *Monitoring* Keseimbangan Beban 3 Fasa Berbasis *Internet of Things* sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi beban puncak dan beban minimal dalam penggunaan daya listrik?
2. Bagaimana menganalisa penggunaan beban pada sistem *monitoring* keseimbangan beban 3 fasa berbasis *internet of things*?

3. Bagaimana menganalisa beban tiap fasa pada instalasi listrik?
4. Bagaimana menganalisa persentase keseimbangan beban pada sistem *monitoring* keseimbangan beban 3 fasa berbasis *internet of things*?
5. Bagaimana merancang *wiring monitoring* keseimbangan beban 3 fasa berbasis *internet of things*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi pembahasan materi dan pembahasan tidak terlalu meluas, diperlukan batasan masalah agar pembahasan menjadi terarah dan sesuai yang diharapkan. Batasan masalah dari Analisa dan Rancang Bangun Alat *Monitoring* Keseimbangan Beban 3 Fasa Berbasis *Internet of Things* sebagai berikut:

1. *Monitoring* pada Blynk menampilkan tegangan listrik (V), arus listrik (I) dan persentase ketidakseimbangan beban.
2. *Monitoring* tambahan pada kotak perancangan hanya menampilkan arus masing-masing fasa R-S-T dan N.
3. Menggunakan aplikasi Blynk sebagai media *monitoring* jarak jauh.
4. Menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler
5. Menggunakan sensor PZEM-004T sebagai pembaca nilai tegangan dan arus listrik.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pembuatan alat *monitoring* keseimbangan beban 3 fasa berbasis *internet of things* adalah:

1. Membuat sebuah alat yang dapat digunakan untuk menampilkan informasi tegangan dan arus di setiap fasa pada sistem 3 fasa, sebagai parameter untuk mengetahui seberapa besar ketidakseimbangan beban pada sistem 3 fasa.
2. Menganalisa arus dan tegangan listrik 3 fasa skala Laboratorium
3. Memantau jumlah beban di masing-masing fasa secara *real time*.
4. Menganalisa beban dengan persentase keseimbangan beban 3 fasa yang diizinkan berdasarkan standar IEEE 446-1995.

Manfaat dari pembuatan alat *monitoring* keseimbangan beban 3 fasa berbasis *internet of things* adalah:

1. Pengembangan teknologi pada bidang kelistrikan.
2. Mengetahui seluruh beban puncak dan beban minimal penggunaan daya listrik.
3. Mempermudah teknisi untuk mengetahui kondisi ketidakseimbangan beban.
4. Membantu teknisi dalam melakukan pemerataan beban di masing-masing fasa.
5. Meminimalisir rugi-rugi daya karena adanya arus yang mengalir di netral dan *grounding* akibat terjadinya ketidakseimbangan beban.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Adapun metode penyelesaian masalah dari Analisa dan Rancang Bangun Alat *Monitoring* Keseimbangan Beban 3 Fasa Berbasis *Internet of Things* sebagai berikut:

1. Merancang alat *monitoring* keseimbangan 3 fasa *internet of things*.
2. Pembuatan alat berdasarkan perancangan dengan menyesuaikan letak komponen yang digunakan untuk merakit alat sesuai dengan rancangan alat.
3. Pemrograman modul NodeMCU ESP8266 yaitu dengan meng-*upload* program pada mikrokontroler yang digunakan menggunakan *software* Arduino IDE, kemudian mensimulasikan alat agar sesuai dengan rancangan alat.
4. Pengujian alat dengan penghitungan beban pada masing-masing fasa dan persentase ketidakseimbangannya.
5. Pengambilan data dari hasil pengujian yang telah dilakukan.
6. Menganalisa data arus yang mengalir di penghantar netral, persentase ketidakseimbangan beban antar fasa dan persentase kesalahan antara sensor dan analisa.
7. Kesimpulan.