

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PDAM) adalah perusahaan milik daerah yang bertanggung jawab dalam pengelolaan air bersih untuk masyarakat (Wijayanti et al., 2020). Salah satu komponen penting dalam operasional PDAM adalah motor induksi 3 fasa. Pengoperasian motor induksi 3 fasa membutuhkan energi listrik dengan daya yang besar untuk menggerakkan pompa yang berfungsi untuk menyalurkan air dari suatu sumber mata air (Huda, 2021).

Energi listrik yang digunakan untuk menggerakkan motor induksi 3 fasa memiliki tegangan yang sama pada setiap fasa R, S, dan T. Pada setiap fasa dapat terjadi ketidakseimbangan tegangan (*unbalance voltage*) yang mengakibatkan perbedaan tegangan pada fasa R, S, dan T tidak sama atau adanya fasa yang tidak terhubung (Firmansyah, 2021). Hal ini dapat menyebabkan aliran arus ke motor tiga fasa menjadi tidak seimbang. Pengukuran pada motor induksi 3 fasa sangat penting dilakukan untuk mengetahui keseimbangan tegangan, arus, dan daya pada fasa R, S, dan T (Makarim et al., 2017).

Pengukuran pada motor induksi 3 fasa biasanya dilakukan secara manual untuk memantau tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan oleh sumber daya (*power supply*) (Sitorus et al., 2022). Pengukuran secara manual biasanya dilakukan dengan menggunakan multimeter dan mendatangi tempat secara langsung. Pengukuran secara manual memiliki risiko kecelakaan yang tinggi, terutama saat motor induksi 3 fasa sedang beroperasi. Ketika motor aktif, tegangan dan arus yang tinggi dapat

menimbulkan potensi bahaya listrik, seperti *Arc Flash* yang dapat membahayakan operator (Muchtar et al., 2022).

Safety Sign pada listrik menyebutkan sekitar 50% dari total kecelakaan berasal dari *Arc Flash* (busur api) yang menyebabkan luka bakar yang fatal. Penyebab *arc flash* ini disebabkan oleh kegagalan pada isolasi, kerusakan mekanis, akumulasi debu, korosi, atau kesalahan teknis yang dilakukan oleh operator saat melakukan pengukuran (Andyana et al., 2017). Oleh karena itu, perlu adanya pemantauan pengukuran motor induksi 3 fasa tanpa harus dilakukan secara manual untuk mengurangi risiko kecelakaan yang terjadi pada pekerja.

Pemantauan pengukuran motor induksi 3 fasa telah dilakukan oleh Habibi, (2023). Pengukuran dilakukan berbasis *Internet of Things* (IoT), menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan membutuhkan jaringan internet dan memiliki keterbatasan terutama di area yang tidak memiliki akses internet yang stabil. Dalam penelitian tersebut belum diterapkan metode yang dapat beroperasi tanpa memerlukan koneksi internet.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dikembangkanlah sistem pemantauan motor induksi 3 fasa menggunakan metode komunikasi ESP-Now. Metode ini memungkinkan pemantauan tegangan, arus, dan daya secara nirkabel tanpa memerlukan koneksi internet, sehingga dapat diterapkan di berbagai kondisi lapangan, terutama pada lokasi yang terkendala internet. Dengan metode ini, pengukuran dapat dilakukan secara otomatis dan terus-menerus, tanpa memerlukan intervensi manual, sehingga mengurangi risiko bahaya yang ditimbulkan dari gangguan listrik dan meningkatkan efisiensi operasional PDAM.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang pemantauan pada motor induksi 3 fasa yang mampu memantau tegangan, arus, dan daya dengan menggunakan komunikasi ESP Now tanpa jaringan internet.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengukuran dilakukan di PDAM Tirta Kepri.
2. Sistem pemantauan hanya berfokus pada pengukuran tiga parameter kelistrikan, yaitu tegangan, arus, dan daya pada motor induksi 3 fasa.
3. Motor induksi 3 fasa yang digunakan pada penelitian ini bertegangan dalam rentang 230 hingga 400 V.
4. Menggunakan ESP32 yang telah *support* komunikasi ESP NOW.
5. Menggunakan sensor PZEM 004T dalam mengukur tegangan, arus dan daya.
6. Perangkat ini tidak menggunakan *Internet of Things*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem pemantauan terhadap tegangan, arus, dan daya pada motor induksi tiga fasa dengan memanfaatkan komunikasi ESP-NOW tanpa ketergantungan pada jaringan internet, yang diterapkan di PDAM Tirta Kepri.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan serta rumusan masalah yang telah dirumuskan, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Membantu teknisi dalam meningkatkan keandalan pemantauan motor induksi 3 fasa secara otomatis dan *real-time*, tanpa harus melakukan pengukuran secara manual.
2. Mengurangi risiko kecelakaan kerja yang ditimbulkan dari gangguan listrik.
3. Menyediakan solusi pemantauan di area dengan keterbatasan internet.

