

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor induksi tiga fasa merupakan salah satu komponen utama dalam dunia industri. Motor ini banyak digunakan untuk menggerakkan berbagai peralatan penting seperti konveyor, pompa, hingga mesin produksi. Agar proses produksi dapat berjalan lancar dan efisien, motor induksi harus berada dalam kondisi kerja yang stabil. Namun dalam praktiknya, ada banyak faktor yang dapat memengaruhi kinerja motor, di antaranya adalah arus, suhu, dan *vibrasi*. Getaran atau *vibrasi* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan yang terhubung dengan motor seperti kerusakan pada bearing dan kerusakan pada belitan (Bisri & Anzhory, 2024). Hal yang sama juga berlaku pada suhu dan arus motor. suhu serta arus yang tinggi dapat menyebabkan terbakarnya belitan pada motor induksi tiga fasa (Buwarda dkk., 2023). Oleh karena itu, pemantauan terhadap arus, suhu, dan getaran secara *real-time* sangat penting untuk diterapkan agar potensi kerusakan dapat dicegah dan proses produksi tetap efisien.

Namun pada praktiknya, sebagian besar sistem *monitoring* pada motor induksi di beberapa industri masih dilakukan secara manual, sehingga pengawasan terhadap motor induksi menjadi kurang efektif (Buwarda dkk., 2023). Kondisi ini menyebabkan banyak motor mengalami kerusakan serius karena tidak adanya informasi *real-time* tentang kondisi nyata mesin. Selain lemahnya sistem pengawasan, salah satu permasalahan lainnya adalah tidak adanya sistem pengendalian otomatis terhadap motor. Ketika terjadi gangguan seperti lonjakan arus, peningkatan suhu yang berlebihan, atau getaran yang tidak normal, tindakan pengaturan kerja motor masih harus dilakukan secara manual oleh operator. Kondisi ini tentu menimbulkan risiko terjadinya keterlambatan dalam pengambilan keputusan, sehingga dapat memperbesar kemungkinan kerusakan lebih lanjut pada motor maupun sistem produksi secara keseluruhan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem monitoring dan kontrol berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu memberikan informasi kondisi motor secara *real-time*, sekaligus dilengkapi dengan fitur pengendalian

jarak jauh. Sistem ini dirancang untuk memantau parameter arus, suhu, dan *vibrasi* secara kontinu menggunakan sensor yang terintegrasi dengan Arduino UNO R4 serta *website* sebagai media monitoring. Ketika salah satu parameter melebihi batas aman yang telah ditentukan, sistem akan mengaktifkan buzzer sebagai peringatan dini agar operator segera melakukan tindakan melalui *website*. Namun, apabila dalam selang waktu tertentu operator tidak memberikan respons, sistem akan secara otomatis menurunkan kecepatan motor melalui *Variable Frequency Drive (VFD)*. Mekanisme ini bertujuan untuk mengurangi beban kerja motor sehingga risiko kerusakan akibat kondisi abnormal dapat diminimalkan tanpa harus langsung menghentikan proses produksi. Dengan demikian, sistem yang dirancang tidak hanya berfungsi sebagai media *monitoring* dan kontrol jarak jauh, tetapi juga memiliki mekanisme proteksi manual atau otomatis yang mampu meningkatkan keandalan dan keselamatan operasi motor induksi tiga fasa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di paparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* dan kontrol berbasis *Internet Of Think (IoT)* yang mampu mendeteksi serta mencegah kondisi arus , suhu dan *vibrasi* berlebih pada motor induksi tiga fasa secara *real-time*?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem *monitoring* dengan fitur kontrol jarak jauh untuk mengatur kerja motor ketika terjadi gangguan arus , suhu dan *vibrasi* berlebih?
3. Bagaimana sistem *monitoring* dan kontrol ini dapat memberikan informasi secara akurat kepada pengguna melalui tampilan lokal maupun *website* jarak jauh?
4. Bagaimana merancang sistem penurunan kecepatan motor secara otomatis ketika parameter melebihi batas dan operator tidak memberikan respons dalam waktu tertentu?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Sistem monitoring yang dirancang hanya berfokus untuk mendeteksi arus, suhu dan *vibrasi* pada motor induksi tiga fasa.
2. Sistem ini menggunakan sensor SCT 013 untuk mendeteksi arus, sensor *piezoelektrik* untuk vibrasi, dan sensor NTC untuk mengukur suhu secara *real-time*.
3. Mikrokontroler yang digunakan sebagai pusat pengolahan data adalah Arduino UNO R4.
4. Sistem pengendalian motor menggunakan *Variable Frequency Drive (VFD)* yang berfungsi untuk mengatur kecepatan motor ketika terdeteksi kondisi tidak normal.
5. Tampilan *monitoring* dilakukan melalui monitor lokal dan *website* berbasis *Internert Of Things (IoT)* yang dapat diakses jarak jauh.
6. Pengujian hanya dilakukan pada motor induksi tiga fasa berdaya 1 HP (0,75 kW).
7. Batas nilai error pembacaan sensor $\pm 5\%$

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah :

1. Merancang dan membangun sistem *monitoring* dan kontrol berbasis *Internert Of Things (IoT)* yang mampu mendeteksi serta mencegah kondisi arus, suhu dan *vibrasi* berlebih pada motor induksi tiga fasa secara *real-time*.
2. Mengembangkan sistem pengendalian jarak jauh yang terintegrasi dengan sistem *monitoring* untuk mengatur kerja motor secara langsung ketika terdeteksi adanya gangguan.
3. Menyediakan media pemantauan berbasis tampilan lokal dan *website* agar operator dapat memperoleh informasi yang akurat tentang kondisi motor dari mana saja dan kapan saja.
4. Mengembangkan sistem kontrol yang mampu menurunkan kecepatan motor secara manual atau otomatis apabila operator tidak memberikan respons terhadap kondisi abnormal dalam waktu yang telah ditentukan.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mempermudah kegiatan pemantauan kondisi motor tanpa harus melakukan pengecekan secara manual di lokasi mesin.
2. Untuk meminimalisir faktor *human error* pada saat pengecekan manual.
3. Mengurangi risiko keterlambatan pengambilan keputusan karena informasi kondisi motor dapat diakses kapan saja dan di mana saja melalui *website*.
4. Memberikan kemudahan dalam pengendalian motor dari jarak jauh melalui sistem berbasis *Internert Of Things (IoT)*, tanpa harus selalu berada di dekat panel kontrol.