

# BAB 1

## PEDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Era revolusi industri generasi keempat atau lebih sering disebut Industry 4.0. Revolusi industri ini ditandai dengan semakin meningkatnya konektivitas, interaksi, dan batas antara manusia, mesin, dan sumber daya lainnya yang semakin *konvergen* melalui teknologi informasi dan komunikasi. Revolusi industri generasi pertama ditandai oleh penggunaan mesin uap untuk menggantikan tenaga manusia dan hewan. Generasi kedua, melalui penerapan konsep produksi massal dan mulai dimanfaatkannya tenaga listrik. Generasi ketiga, ditandai dengan penggunaan teknologi otomasi dalam kegiatan industri. Generasi keempat, penggunaan teknologi komunikasi dan informasi sepenuhnya dalam berbagai aspek dan bidang (Wakhid, 2020).

Revolusi industri keempat, menjadi lompatan besar bagi sektor industri, dimana teknologi informasi dan komunikasi dimanfaatkan sepenuhnya. Tidak hanya dalam proses produksi, melainkan juga di seluruh rantai nilai industri sehingga melahirkan model bisnis yang baru digital guna mencapai dengan basis efisiensi yang tinggi dan kualitas produk yang lebih baik. Oleh sebab itu, perlu adanya beberapa pembenahan terutama di sektor penguasaan teknologi dimana ini menjadi kunci dari terwujudnya Industry 4.0. Ada lima teknologi utama untuk menopang pembangunan sistem industri 4.0, yaitu *Internet of Things*, *Artificial Intelligence*, *Human-Machine Interface*, Teknologi Robotik dan Sensor, serta Teknologi *3D Printing* (Wakhid, 2020).

Tetapi motor induksi juga memiliki beberapa kelemahan. Bagian-bagian dari motor induksi yang paling rentan mengalami kerusakan yaitu kerusakan pada *bearing*, belitan stator, batang rotor, dan shaft. Mempertimbangkan faktor-faktor kelemahan motor induksi termasuk pelumasan, ventilasi motor, dan faktor daya menghasilkan getaran motor atau kenaikan suhu motor ke level kritis. Setiap

kesalahan yang terjadi menyebabkan motor mengalami kerusakan jika tidak ditangani tepat waktu (Ridho, 2020).

Beban lebih atau yang disebut dengan *overload* terjadi bila beban melebihi batas kemampuan dari motor induksi tiga fasa. Arus stator sering dipakai sebagai gambaran seberapa besar beban / *load* motor. Secara umum, besar arus tidak boleh lebih dari yang tercantum di *name plate* motor In atau *I full load*. Panas yang timbul dalam *winding* adalah fungsi kuadrat arus, jadi bertambah sedikit saja mengakibatkan peningkatan panas besar. Jika motor induksi tiga fasa dioperasikan dengan beban yang melebihi dari kemampuan motor tersebut, maka akan mengakibatkan motor tersebut mengalami kelebihan panas atau "*Overload*", dan dalam waktu tertentu akan mengakibatkan rusaknya isolasi kawat gulungan dan motor induksi tersebut akan rusak atau gulungan terbakar. Disamping itu jika motor induksi dioperasikan dengan beban yang berlebihan, maka suhu akan meningkat melebihi batasan normal, dan akibatnya bearing akan panas dan pelumas kering, dan berakibat *bearing* akan rusak yang kemudian juga akan mengakibatkan kerusakan pada gulungan motor listrik tersebut (Wakhid, 2020).

Selain itu diperlukan operator untuk memantau kondisi motor secara kontinu. Tetapi, para operator memiliki kesibukan lain sehingga motor dipantau dengan skala minimum. Salah satu metode pemantauan kondisi motor induksi menggunakan *Internet of Things (IoT)* akan menyediakan data kondisi motor secara *real-time* dan dapat diakses dari tempat yang jauh. Rancang bangun sistem pemantauan temperatur dan vibrasi motor induksi 3 fasa berbasis *Internet of Things (IoT)* telah banyak diteliti dengan berbagai inovasi terbaru (Ridho, 2020).

Sistem proteksi motor induksi tiga fasa dipasang untuk melindungi motor pada saat bekerja sehingga meminimalisir kerusakan yang di akibatkan dari gangguan-gangguan yang muncul. Saat ini sistem proteksi motor induksi masih tergolong manual, maka diperlukan sebuah sistem proteksi otomatis sehingga dapat menjaga motor induksi tetap bekerja dan meminimalisir. Sistem ini menggunakan Nodemcu 8266, sensor arus dan sensor suhu. Modul Wifi sebagai transmisi data, *relay* sebagai pemutus daya. *Relay* merupakan sebuah alat yang

dapat digunakan untuk memproteksi motor listrik. *Relay* akan mengkomunikasikan sebuah gangguan yang terjadi pada motor yang nantinya informasi akan diterima oleh *breaker* untuk memutus jaringan ke motor. Dengan adanya relai maka kelangsungan kinerja produksi akan terjaga karena gangguan akan dapat segera dilokalisir dan dihilangkan sebelum menimbulkan akibat lebih luas (Wakhid, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti menyimpulkan perlunya untuk membuat suatu pengembangan mengenai motor induksi 3 fasa. Penulis mencoba menerapkan teknologi berbasis *Internet of Things* di bidang industri untuk mempermudah menggunakan motor induksi 3 fasa dengan mengontrolnya dari jarak jauh. Dari masalah yang sering terjadi adalah kerusakan pada peralatan khususnya motor induksi 3 fasa tidak dapat dihindari karena semua peralatan dibatasi oleh jam pemakaian. Hal yang harus dihindari adalah terjadinya kerusakan motor induksi 3 fasa sebelum waktunya. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara mematikan motor induksi 3 fasa secara otomatis sebelum suhu motor induksi 3 fasa maksimal dengan menggunakan sistem (IoT) menggunakan Nodemcu ESP8266, sensor suhu DHT11. Untuk itu penulis mencoba untuk merancang sebuah sistem yang berfungsi dengan baik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasar latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang Sistem Monitoring Proteksi Motor Induksi 3 Fasa terhadap Gangguan Beban Lebih (*Over load*) Berbasis *Internet of Things* (IoT)?
2. Bagaimana mengaplikasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) sebagai monitoring sistem proteksi Motor Induksi 3 Fasa tersebut?
3. Bagaimana cara Nodemcu ESP8266 membaca arus dan suhu pada saat motor induksi tiga fasa beroperasi?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi pembahasan materi, diperlukan batasan masalah agar pembahasan menjadi terarah dan sesuai yang diharapkan.

1. Menggunakan motor induksi 3 fasa DE LORENZO Mengontrol menggunakan modul relay SSR 380V untuk menyambungkan atau memutuskan tegangan dan arus koil kontaktor magnet AC 3 fasa.
2. Menggunakan sensor suhu DHT11 sebagai media pemberi informasi suhu secara langsung dari kondisi suhu stator motor induksi 3 fasa.
3. Menggunakan ESP8266 pengontrol rangkaian elektronika dan media komunikasi menggunakan modul wifi yang terdapat pada perangkat tersebut agar alat tersebut dapat terhubung dengan server.
4. Menggunakan Blink sebagai server yang berfungsi sebagai memonitori tegangan dan arus dari motor induksi 3 fasa.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu rancangan sistem proteksi motor induksi tiga fasa dari gangguan *overload* yang mengimplementasikan teknologi *Internet of Things* (IoT), untuk mempermudah proses pengawasan kinerja mesin-mesin industri. Selain itu, untuk mengetahui apakah sistem monitoring motor induksi tiga fasa tersebut dapat dan layak diimplementasikan langsung dalam dunia industri.

Manfaat dari pembuatan Rancang Bangun Sistem Proteksi Motor Induksi 3 Fasa dari Gangguan Beban Lebih Berbasis *Internet of Things* (IoT) ini supaya mampu :

1. Mengurangi kerusakan motor induksi dari gangguan *overload* yang disebabkan oleh beban lebih.
2. Sistem monitoring pada motor induksi dapat dipantau secara jarak jauh.
3. Efektifitas waktu dan tenaga dalam pemantauan motor induksi 3 fasa dari gangguan *overheating*

## **1.5 Metode penyelesaian masalah**

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman maka metode penyelesaian masalah digunakan sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang penyusunan tugas akhir, rumusan masalah, tujuan, mamfaat dan ruang lingkup serta metode penyelesaian masalah.

### **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menjelaskan tentang konsep teori yang menunjang kasus tugas akhir, memuat tentang penelitian terdahulu Sistem Monitoring Proteksi Motor Induksi 3 Fasa terhadap Gangguan Beban Lebih (*Over load*), landasan teori dan komponen-komponen yang digunakan untuk pengerjaan tugas akhir.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini menerangkan tentang tinjauan umum, blok diagram sistem, *flowchart*, perancangan *hadware*, perancangan *software*, perancangan prototype alat keseluruhan, perancangan anggaran biaya dan jadwal pelaksanaan.

### **BAB IV : HASIL PENGUJIAN**

Dalam bab ini membahas tentang hasil perancangan alat secara keseluruhan dan pengambilan data.

### **BAB V : PENUTUP**

Bab ini membahas tentang kesimpulan hasil dan pengujian yang telah dilakukan serta saran bagi penulis.