

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era globalisasi, industri logistik berperan krusial dalam mendistribusikan barang dan jasa secara efisien. Salah satu tantangan utama dalam industri logistik adalah menjaga kualitas produk, terutama untuk komoditas yang sensitif terhadap perubahan suhu seperti makanan, farmasi, dan produk elektronik[1]. Fluktuasi suhu yang signifikan selama proses transportasi dan penyimpanan dapat menyebabkan kerusakan produk, penurunan kualitas, bahkan kontaminasi bakteri yang membahayakan kesehatan konsumen. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sistem monitoring suhu yang handal dan akurat. Sistem konvensional yang masih banyak digunakan seringkali memiliki keterbatasan, seperti akurasi yang rendah, respons yang lambat, dan sulit diintegrasikan dengan sistem lainnya. Dengan adanya perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT), kini kita dapat membangun sistem monitoring suhu yang lebih canggih dan efisien[2].

PT. Indo Trans Teknologi merupakan Perusahaan yang menyediakan layanan untuk optimalisasi operasi armada, dengan tujuan utama untuk mengurangi biaya, meningkatkan efisiensi, dan memaksimalkan produktivitas armada. Salah satu layanan yang belum disediakan oleh Perusahaan ini adalah pemantauan suhu secara real-time. Menyadari pentingnya menjaga kualitas produk, Perusahaan ini membutuhkan solusi yang dapat memantau kondisi suhu pada *warehouse*, *frozen food storage*, dan kendaraan transportasi secara *real-time*. Berdasarkan kebutuhan tersebut, PT. Indo Trans Teknologi memberikan solusi kepada staff Perusahaannya, untuk melakukan penelitian menggunakan mikrokontroler ESP32 yang merupakan kontroler yang banyak digunakan pada teknologi IoT, kontroler ini dirancang oleh Espressif Systems Pte. Ltd. Mikrokontroler ini menggunakan chip ESP-32-Wroom-32 yang merupakan chip perangkat yang dibekali dengan *Wi-Fi* dan *low energy Bluetooth 4.0*. Dan menggunakan sensor suhu DS18B20 dengan kemampuan membaca suhu dengan range $-55^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ [2]. Serta merancang dan

mengembangkan modul yang dapat diintegrasikan melalui protokol HTTP dan mengirimkan data ke platform *telematics* yang sudah digunakan oleh perusahaan.

Modul monitoring suhu dirancang untuk beroperasi dengan tegangan DC. Untuk memperoleh tegangan DC yang stabil, modul ini dilengkapi dengan buck converter yang berfungsi mengubah tegangan AC dari sumber listrik menjadi tegangan DC sesuai dengan kebutuhan komponen elektronik di dalam modul. Hal ini penting untuk memastikan kinerja modul yang optimal dan menghindari kerusakan komponen akibat fluktuasi tegangan[3].

Modul monitoring suhu yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi industri logistik. Dengan memantau suhu secara real-time, perusahaan dapat mencegah kerusakan produk, meningkatkan efisiensi operasional, dan memenuhi persyaratan regulasi yang berlaku. Selain itu, data suhu yang diperoleh dapat digunakan untuk menganalisis penggunaan energi, mengoptimalkan rute pengiriman, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Integrasi modul monitoring suhu dengan platform *telematics* yang sudah ada di PT. Indo Trans Teknologi akan memungkinkan perusahaan untuk memantau kondisi suhu dari berbagai lokasi secara terpusat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat dirumuskan masalah yang dapat diteliti untuk kedepannya adalah :

1. Modul monitoring suhu yang dikembangkan memiliki input power AC dan tidak ada backup power sewaktu aliran listrik padam. Solusinya yang dapat mengatasi masalah ini adalah dengan merancang system backup power dengan baterai Lithium dengan kapasitas minimal 10000 mAh sehingga dapat mempertahankan operasi modul selama minimal 8 jam saat terjadi pemadaman listrik, serta dilengkapi dengan perlindungan terhadap overcharge, overdischarge, dan korsleting.
2. Memodifikasi perangkat monitoring suhu yang bersifat statis agar dapat dilengkapi dengan fitur pelacakan berbasis GPS, sehingga memungkinkan pemantauan lokasi dan kondisi suhu secara real-time.
3. Fluktuasi tegangan AC yang sering terjadi pada jaringan Listrik dapat menyebabkan kerusakan pada device. Penambahan fuse dapat menjadi solusi untuk melindungi modul monitoring suhu dari kerusakan akibat lonjakan tegangan atau arus pendek, serta mempertimbangkan faktor-faktor seperti kapasitas, respon waktu, dan biaya.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan project ini adalah :

1. Merancang dan menguji modul monitoring suhu menggunakan sensor DS18B20.
2. Merancang dan desain modul monitoring suhu yang dapat memangkas biaya produksi.
3. Mengidentifikasi dan mengatasi kendala-kendala yang mungkin muncul dalam penggunaan modul, terutama fluktuasi tegangan dan akurasi sensor.

1.4 Batasan Masalah

Dalam proses pengembangan project ini, terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Mikrokontroller yang digunakan menggunakan produk dari Espressif Systems yaitu ESP32. Dan sensor suhu DS18B20.
2. Pembuatan desain board modul ESP32 dengan buck converter.
3. Membuat Wi-Fi web interface untuk config modul.
4. Membuat program pengiriman data ke platform Perusahaan .
5. Modul dibuat untuk memenuhi kebutuhan konsumen.