

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Vaksin adalah bahan antigenik yang digunakan untuk menghasilkan kekebalan aktif terhadap suatu penyakit sehingga dapat mencegah atau mengurangi pengaruh infeksi oleh organisme [1]. Vaksin dapat berupa galur virus atau bakteri yang telah dilemahkan sehingga tidak menimbulkan penyakit. Vaksin dan obat-obatan merupakan dua komponen yang sangat penting untuk menunjang kehidupan manusia. Beberapa jenis obat-obatan memerlukan tempat penyimpanan khusus, termasuk vaksin dan produk rantai dingin. Vaksin merupakan unsur biologis yang memiliki karakteristik tertentu dan sangat sensitive terhadap panas dan temperature yang dingin [2].

Kualitas vaksin tidak bergantung bagaimana cara vaksin tersebut diproduksi tetapi terdapat hal lain yang sangat menentukan yaitu bagaimana vaksin diperlakukan selama penyimpanan, pengepakan dan selama pengiriman. Vaksin dapat kehilangan fungsinya jika terkena suhu yang tidak sesuai dengan anjuran suhu penyimpanannya. Kehilangan fungsi vaksin bersifat permanen dan *irreversible*. Maka dari itu penyimpanan vaksin pada kondisi temperatur yang disarankan merupakan hal yang vital dan sangat penting agar fungsi vaksin tetap terjaga sampai dengan vaksin diberikan kepada pasien. Aturan umum untuk Sebagian penyimpanan vaksin yaitu vaksin harus didinginkan pada rentang suhu 2-8 °C. Menurut data WHO kerusakan biasanya terjadi sebesar 5-20 % dikarenakan kurangnya control suhu atau *cold chain* yang terus menerus selama penyimpanan dan pendistribusian vaksin. Apabila suhu penyimpanan vaksin tidak optimal maka vaksin akan mengalami kerusakan sehingga mengakibatkan semakin meningkatnya tekanan pada kapasitas produksi [3].

Untuk menjaga kualitas vaksin maka dibutuhkan *Chiller* atau *Cold Storage* yang merupakan ruangan yang dirancang untuk menyimpan berbagai macam produk dengan tujuan untuk mempertahankan kesegaran dan kandungan materialnya salah satunya untuk menyimpan vaksin. Untuk menjaga suhu *Chiller* tetap terjaga maka diperlukan proses *monitoring* suhu setiap hari dengan

menggunakan *termograf* dan *review* suhu berkala secara manual sebanyak 2 kali sehari dan minimal 1 kali dalam sehari selama satu minggu. Sistem *monitoring* suhu secara manual ini sangat efektif dikarenakan operator langsung mengetahui suhu *chiller* pada saat itu yang tertera pada alat *termograf* [2]. Tetapi kenyataan sebenarnya dilapangan banyak terjadi kendala pada sistem *monitoring* suhu secara manual seperti operator diharuskan sering mengecek mesin *termograf* dikarenakan kertas pada *termograf* mudah sobek dan cepat habis dari kesibukan operator mengganti kertas *termograf* dapat mengakibatkan kegiatan *monitoring* suhu dapat terlewati.

Kegiatan *monitoring* suhu dapat dilakukan dengan cara yang lebih efektif yaitu dengan cara mengubah sistem yang tadinya manual menjadi sistem yang otomatis menggunakan perangkat mikrokontroler yang dihubungkan dengan sensor PT-100 dan diprogram untuk dapat *memonitoring* suhu *chiller* yang pembacaannya melalui sensor masuk ke mikrokontroler ESP32 yang nantinya dikirimkan ke *broker* Antares untuk dapat *dimonitoring* dari mana saja dan terdapat pencatatan yang otomatis secara periodik yang nantinya dari data ini dapat menampilkan grafik dari suhu penyimpanan vaksin dalam *chiller* sehingga dapat lebih mudah dipahami. Kegiatan pemantauan suhu *chiller* vaksin ini sensor diletakan pada lokasi yang dapat mewakili semua lokasi penyimpanan, juga pada posisi yang dekat dengan pintu penyimpanan vaksin. Dengan hal yang dapat terjadi kerusakan pada vaksin ini dikarenakan suhu penyimpanan, maka dari itu penulis mengambil judul skripsi **“SISTEM MONITORING SUHU CHILLER VAKSIN MENGGUNAKAN SENSOR PT-100 DENGAN PROTOKOL MQTT”** untuk dapat mengurangi dampak dari penyimpanan *chiller* vaksin yang tidak memenuhi standar yang diberlakukan oleh WHO.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Adapaun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Bagaimana cara merancang sistem *monitoring* suhu *chiller* vaksin menggunakan sensor PT-100 dengan protokol MQTT (*Message Queue Telemetry Transport*) ?

- 2) Bagaimana cara mengetahui metode yang tepat untuk pembacaan sensor suhu dari sebuah *chiller* vaksin menggunakan sensor PT-100 ?
- 3) Bagaimana performansi pengiriman data pada sistem yang telah dibuat berdasarkan kualitas layanan MQTT meliputi parameter *packet lost* dan *Delay* pada *platform* Antares ?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

- 1) Konektifitas menggunakan jaringan WiFi 2,4 Ghz.
- 2) Prototype untuk simulasi tempat pengujian dilakukan di dalam sebuah *freezer* kulkas dan cairan glikol diletakan didekat pintu.
- 3) Cairan atau senyawa yang digunakan untuk mewakili vaksin yaitu cairan glikol dan ini merupakan standarisasi dari WHO.
- 4) Alat yang digunakan untuk membandingkan nilai pembacaan sensor suhu menggunakan Elitech RC-4.
- 5) Pengujian QoS hanya menggunakan kualitas layanan level 0.
- 6) *Range* suhu pengamatan pada penelitian ini yaitu 2 - 8°C

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

- 1) Dalam sistem *monitoring* suhu *chiller* vaksin menggunakan sensor PT-100 dapat dilakukan pembacaan suhu *chiller* secara akurat dan mengirimkan data pembacaan sensor ke *broker* Antares dengan protokol MQTT.
- 2) Didapatkan keakurasian penggunaan sensor PT-100 untuk membaca suhu vaksin dalam botol yang ditancapkan *probe* sensor yang diletakan dalam *chiller* pada posisi pintu.
- 3) Menganalisa performansi pengiriman data sensor dengan protokol MQTT mendapatkan nilai QoS parameter *delay* dan *packet loss* yang baik dengan menggunakan jaringan WiFi yang stabil.

1.5 MANFAAT

Manfaat yang dapat di ambil dari penulisan ini adalah dapat merancang sebuah alat untuk *monitoring* suhu vaksin sehingga dapat mencegah kerusakan vaksin dan dapat mengurangi resiko penurunan suhu *chiller* vaksin ketika *chiller* sering dibuka untuk memantau suhu secara manual dan mempermudah operator untuk dapat *memonitoring* suhu *chiller* vaksin sehingga dapat mengurangi kerusakan vaksin akibat penyimpanan yang tidak memenuhi standarisasi dari WHO.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas tentang apa dasar teori mengenai, IoT, WROOM ESP32, Sensor PT-100, dan *platform* Antares. Interpolasi yang digunakan. Bab 3 mengenai alur penelitian, sistem perancangan, dan sistem analisisnya. Bab 4 berisi hasil dari penelitian ini dan sekaligus pembahasannya yang didapat dari data penelitian dilapangan saat pengujian alat. Bab 5 yaitu penutup yang berisi kesimpulan dari penelitian dan saran apabila kedepannya penelitian ini akan dikembangkan.