

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Vaksin adalah produk biologi yang berisi antigen berupa mikroorganisme yang sudah dimatikan atau dilemahkan, masih utuh atau bagiannya, atau berupa toksid mikroorganisme yang telah melalui proses pengolahan menjadi toksoid atau protein rekombinan yang telah ditambah dengan zat lainnya, yang bila diberikan kepada seseorang akan menyebabkan kekebalan spesifik secara aktif terhadap penyakit tertentu sesuai dengan jenis vaksinnnya [1].

Vaksin yang digunakan untuk membentuk antibodi memiliki beberapa kerentanan atau kelemahan terhadap kerusakan jika terpapar dengan suhu beku dan suhu panas. Pengelolaan suhu penyimpanan vaksin di tingkat puskesmas berada pada suhu antara 2°C-8°C [2].

Pengelolaan vaksin merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengelola baik dalam penyimpanan, pendistribusian, penggunaan, pencatatan serta monitoring dan evaluasi [3]. Selama ini kegiatan monitoring dilakukan secara manual, hal tersebut dapat dikatakan tidak efisien karena operator harus melakukan pengecekan suhu secara berkala dan melakukan pencatatan data suhu secara manual setiap harinya.

Metode untuk mendeteksi suhu dengan menggunakan *probe* yang ditancapkan ke dalam botol berisi cairan glikol. Metode ini disarankan oleh *National Institute of Standards and Technology* (NIST) karena menyerupai suhu vaksin yang sebenarnya dan tidak akan berfluktuasi dengan cepat saat *chiller* dibuka. Namun, jika sistem menggunakan sensor yang memantau udara suhu di dalam *chiller* (tanpa glikol) seperti sensor berbasis *Detector Humidity Temperature* (DHT) suhu akan naik dengan cepat ketika *chiller* dibuka [4].

Pada penelitian sebelumnya menggunakan mikrokontroler ESP32 dan menggunakan sensor PT-100 sebagai sensor suhu dengan protokol *Message Queuing Telemetry Transport* dan *platform* Antares sebagai *database* pada

penelitian tersebut tidak dilakukan implementasi *Moving Average Filter* Kegiatan monitoring suhu *chiller* vaksin sangat penting untuk dilakukan agar kualitas dan stabilitas vaksin terjaga sebelum diberikan kepada masyarakat karena jika vaksin tidak disimpan sesuai dengan aturan suhu penyimpanan yang berlaku dapat menyebabkan kerusakan kualitas vaksin sehingga tidak layak untuk diberikan kepada masyarakat. Dalam monitoring suhu *chiller* vaksin diperlukan data suhu yang akurat. Perancangan sistem monitoring menggunakan sensor PT-100 dengan implementasi *moving average filter* guna untuk menghilangkan *outliers* atau penyimpangan data yang signifikan yang dapat menyebabkan menurunnya tingkat akurasi data suhu yang dihasilkan. Kemudian data suhu dari sensor akan diproses pada mikrokontroler Lynx32 LoRa *Development Board* kemudian dikirimkan ke *platform Console* Telkom IoT menggunakan media komunikasi LoRa untuk dapat dimonitoring dari manapun. Pada penelitian ini *chiller* atau *cooler box* bersifat *mobile* yang bisa dibawa kemana saja.

Berdasarkan pendahuluan diatas penulis mengambil judul skripsi “**IMPLEMENTASI *MOVING AVERAGE FILTER* PADA MIKROKONTROLER UNTUK SISTEM *MONITORING SUHU CHILLER VAKSIN BERBASIS LORA*”** untuk mengetahui tingkat akurasi sensor dengan cara membandingkan hasil pengukuran sensor dengan alat ukur Elitech RC-4 dengan menggunakan persamaan akurasi, mengetahui hasil pengukuran sensor sebelum dan setelah dilakukan implementasi *Moving Average Filter* serta mengetahui nilai *Received Signal Strength Indicator* RSSI dari LoRa.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara merancang alat dan sistem *monitoring* suhu *chiller* vaksin dengan konektivitas LoRa?
2. Bagaimana nilai akurasi sensor setelah dibandingkan dengan alat ukur Elitech RC-4 menggunakan persamaan akurasi?
3. Bagaimana hasil pengukuran sensor PT-100 sebelum dan setelah dilakukan implementasi *Moving Average Filter*?
4. Bagaimana nilai *Received Signal Strength Indicator* dari komunikasi LoRa?

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk penyederhanaan analisis, batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. *Range* pengukuran suhu pada penelitian ini adalah 2-8°C.
2. Cairan yang digunakan untuk penelitian ini untuk mewakili vaksin adalah cairan glikol yang merupakan standarisasi dari *World Health Organization*.
3. Penelitian ini menggunakan sensor PT100 sebagai sensor suhu.
4. Simulasi pengujian *prototype* dilakukan di dalam sebuah *chiller box*.
5. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini adalah Lynx 32 LoRa *Development Board*.
6. Penelitian ini berfokus kepada implementasi *Moving Average Filter* pada Mikrokontroler untuk mengetahui hasil pengukuran dan tingkat akurasi sebelum dan sesudah menggunakan *Moving Average Filter*.
7. Parameter yang digunakan untuk pengujian pada penelitian ini untuk kualitas komunikasi LoRa adalah *Received Signal Strength Indicator*.
8. Frekuensi yang digunakan pada penelitian ini adalah AS923-2.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat sistem *monitoring* suhu *chiller* (tempat penyimpanan vaksin) agar dapat menjaga kualitas dan stabilitas vaksin sebelum diberikan kepada masyarakat.
2. Mengukur nilai akurasi sensor dengan cara membandingkan hasil pengukuran sensor dengan alat ukur Elitech RC-4 menggunakan persamaan akurasi.
3. Mengamati dan membandingkan hasil pengukuran Sensor PT-100 sebelum dan sesudah implementasi *Moving Average Filter*.
4. Mengetahui nilai RSSI dari komunikasi LoRa

1.5 MANFAAT

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat diambil beberapa manfaat antara lain sebagai berikut sebagai berikut :

a. Untuk Akademik

Dapat menjadi sebuah referensi yang berguna untuk dunia akademis dalam melakukan penelitian lebih lanjut tentang *monitoring* vaksin kedepannya.

b. Untuk Pengguna Alat

Alat ini diharapkan dapat membantu instansi kesehatan dalam pengawasan atau monitoring suhu *chiller* penyimpanan vaksin agar kualitas dan stabilitas vaksin dapat dijaga sebelum diberikan kepada masyarakat.

c. Untuk Penulis

Penulis mendapatkan pengetahuan dalam perancangan sistem monitoring suhu *chiller* vaksin berbasis LoRa dan pengimplementasi-an *Moving Average Filter* pada Mikrokontroler untuk mengetahui tingkat akurasi pembacaan data sensor sebelum dan sesudah implementasi *Moving Average Filter*, serta mengetahui kualitas komunikasi dari LoRa.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

1. BAB I

Berisi tentang Latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II

Berisi tentang kajian Pustaka tentang Vaksin, sensor PT-100, ESP 32, *software* Arduino IDE, *Moving Average Filter*, LoRa serta materi-materi pendukung yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

3. BAB III

Berisi tentang metodologi penelitian yaitu perancangan alat, pengambilan data, pengimplementasi-an *Moving Average Filter*, pengujian sistem monitoring.

4. BAB IV

Berisi tentang hasil dan pembahasan yaitu hasil perancangan sistem, hasil pengujian sensor PT-100, hasil perbandingan sebelum dan sesudah implementasi moving average filter, hasil pengujian rssi komunikasi LoRa.

5. BAB V

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.