

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi kontemporer memberikan kontribusi signifikan terhadap berbagai disiplin ilmu, khususnya di sektor kesehatan. Salah satu teknologi yang diaplikasikan secara ekstensif adalah *Internet of Things* (IoT), yang merujuk pada konsep integrasi perangkat elektronik dengan jaringan internet untuk memfasilitasi transfer data dan informasi secara otomatis. Dalam hak medis, penerapan IoT telah dimanfaatkan untuk mendukung pemantauan kondisi pasien secara *real-time*, sehingga tenaga kesehatan dapat memperoleh data pasien dengan kecepatan, akurasi, dan efisiensi yang optimal tanpa ketergantungan pada pemeriksaan manual yang berulang.

Secara umum, klinik dan rumah sakit masih mengandalkan instrumen manual yang mengharuskan kehadiran fisik tenaga medis untuk memantau tanda vital serta membaca parameter seperti denyut jantung dan saturasi oksigen darah (SpO<sub>2</sub>). Pada kondisi dengan volume pasien yang tinggi atau ketika tenaga medis sedang melayani pasien lain, sistem ini terbukti tidak efektif. Akibatnya, deteksi dini perubahan kondisi pasien berpotensi tertunda, yang dapat mengancam keselamatan pasien.

Pemantauan status kesehatan pasien, khususnya detak jantung dan saturasi oksigen darah (SpO<sub>2</sub>), merupakan elemen krusial dalam pelayanan medis. Hingga kini, proses pemantauan tersebut masih didominasi oleh metode manual yang dilakukan oleh tenaga medis, yang memerlukan investasi waktu dan

kehadiran langsung di lokasi pasien. Situasi ini berisiko menimbulkan keterlambatan intervensi jika terjadi perubahan kondisi pasien secara akut. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sistem yang mampu melakukan pemantauan denyut jantung dan SpO<sub>2</sub> secara otomatis serta dapat diakses secara remote (Awanda Aerin Maesyarani et al., 2024)

Pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan transmisi data hasil pengukuran melalui jaringan internet ke perangkat pemantau, seperti komputer atau *smartphone*. Dengan demikian, tenaga medis dapat melakukan pemantauan kondisi pasien secara *real-time* dari lokasi mana pun, sehingga memungkinkan respons medis yang lebih cepat ketika terdeteksi adanya anomali kesehatan (Aprilia & Sollu, 2021).

Dalam penelitian ini, dirancang dan dibangun Sistem Monitoring Denyut Jantung dan Saturasi Oksigen Darah (SpO<sub>2</sub>) Berbasis IoT yang mengintegrasikan sensor MAX30102 untuk deteksi denyut jantung dan saturasi oksigen darah, serta mikrokontroler ESP32 dengan kemampuan konektivitas internet untuk mengirimkan data ke server atau aplikasi pemantauan. Hasil pengukuran ditampilkan secara *real-time*, sehingga kondisi pasien dapat diketahui tanpa kehadiran fisik di ruang pasien (Gunawan, 2023).

Oleh karena itu, penelitian ini esensial untuk merancang dan membangun Sistem Monitoring Denyut Jantung dan Saturasi Oksigen Darah (SpO<sub>2</sub>) Berbasis IoT di Klinik Spesialis Bunda Rantauprapat dengan tingkat akurasi tinggi, pemantauan *real-time*, dan integrasi jaringan internet, guna memberikan manfaat substansial bagi klinik maupun pasien.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana cara merancang sistem pemantauan detak jantung dan SpO<sub>2</sub> berbasis IoT dengan memanfaatkan sensor MAX30102 serta mikrokontroler ESP32?
2. Bagaimana cara menampilkan data detak jantung dan SpO<sub>2</sub> pasien secara *real-time* pada perangkat *Monitoring*?
3. Seberapa akurat sistem yang dirancang dalam membaca data kesehatan pasien?

## 1.3 Batasan Masalah

Ada beberapa batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya:

1. Sistem hanya memantau dua parameter: detak jantung (BPM) dan kadar oksigen dalam darah (SpO<sub>2</sub>).
2. Alat ini digunakan untuk pasien di dalam ruangan klinik, bukan untuk pemantauan jarak jauh lintas lokasi.
3. *Platform Monitoring* hanya berbasis jaringan internet tanpa proses pembauran dengan sistem rekam medis rumah sakit.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan perangkat monitoring denyut jantung dan saturasi oksigen darah (SpO<sub>2</sub>) berbasis IoT.

2. Mengimplementasikan pengiriman data hasil pengukuran ke *platform Monitoring* secara *real-time*.
3. Menganalisis tingkat akurasi alat dalam membaca data detak jantung pasien dan kadar oksigen dalam darah.

### 1.5 Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem *Monitoring* berbasis IoT dapat menampilkan data detak jantung dan SpO<sub>2</sub> pasien secara *real-time*.
2. Alat yang dirancang memiliki tingkat akurasi pengukuran yang baik.
3. Sistem ini dapat membantu mempercepat proses pemantauan kesehatan pasien di klinik.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Bagi Klinik: Membantu tenaga medis memantau kondisi pasien secara cepat dan efisien.
2. Bagi Peneliti: Menambah wawasan tentang penerapan teknologi IoT dalam bidang kesehatan.
3. Bagi Masyarakat: Memberikan solusi alat *Monitoring* sederhana yang dapat digunakan di fasilitas kesehatan kecil.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan penelitian ini agar dapat diatur sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab berisi mengenai Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Hipotesis, Manfaat Penelitian, dan Sistemika Penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian, pemrograman yang digunakan, serta disini dijelaskan kerangka berpikir yang menjadi dasar dalam Merancang Bangun Sistem *Monitoring* Detak Jantung dan Kadar Oksigen dalam Darah ( $SpO_2$ ).

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

Bab ini menjelaskan proses penelitian yang dilakukan mulai dari tempat penelitian, cara mengumpulkan data, metode membuat sistem, sampai langkah-langkah dalam merancang seperti menganalisis kebutuhan merancang sistem, dan melakukan uji coba.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini menjelaskan hasil dari sistem yang telah dibuat. seperti hasil akhir perancangan sistem, serta tampilan menggunakan aplikasi blynk. Selain itu, juga dijelaskan hasil pengujian sistem guna memverifikasi apakah sistem beroperasi secara optimal sesuai dengan tujuan penelitian.

### **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini mengemukakan kesimpulan dari pemecahan masalah dan memberikan saran terhadap perbaikan aplikasi yang digunakan saat ini.