

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan aspek krusial pada kehidupan manusia karena ketika tubuh tidak berada dalam kondisi prima, aktivitas sehari-hari pun dapat terganggu. Salah satu organ yang peranannya sangat krusial adalah jantung. Jantung memiliki fungsi utama untuk mengalirkan darah ke seluruh tubuh serta menerima kembali darah sesudah dibersihkan oleh paru-paru. Seiring bertambahnya usia, performa jantung bisa mengalami penurunan akibat beban kerja yang terus menerus. Proses pemompaan darah ini menghasilkan denyutan jantung yang terjadi secara berulang, dan frekuensinya dikenal dengan istilah *Beats Per Minute (BPM)*. Pengukuran *BPM* menjadi parameter penting dalam menilai kondisi kesehatan jantung seseorang, di mana nilai normalnya berkisar antara 60 samapai 100 denyut per menit (Pratama et al., 2024).

Pemantauan detak jantung secara teratur sangatlah penting untuk mengidentifikasi potensi gangguan pada sistem kardiovaskular sejak dini. Di dunia medis, pendeteksian ini umumnya dilakukan melalui *electrocardiogram (EKG)* di fasilitas kesehatan. Namun, pemeriksaan ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti biaya tinggi, akses terbatas, serta tidak praktis untuk dilakukan secara *real-time* dalam kegiatan harian. Oleh sebab itu, diperlukan sistem monitoring yang bisa dipergunakan secara mandiri serta berkesinambungan, khususnya bagi individu dengan risiko penyakit jantung (Jarot et al., 2021).

Dengan kemajuan teknologi, saat ini banyak dikembangkan perangkat pemantauan kesehatan menggunakan *Internet of Things (IoT)* yang memungkinkan masyarakat memantau kondisi kesehatannya secara langsung dan praktis (Rusnawati & Hariyati, 2022). Salah satu inovasi tersebut adalah sistem pemantauan detak jantung berbasis *IoT* yang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan *Pulse Sensor*. ESP32 adalah *microcontroller* yang memiliki kemampuan konektivitas nirkabel, seperti Wi-Fi dan *Bluetooth Low Energy (BLE)*, yang menjadikannya ideal untuk membangun sistem pemantauan kesehatan yang dapat diakses secara jarak jauh melalui perangkat seluler. Sedangkan *Pulse Sensor* berfungsi sebagai pendeteksi detak jantung, yang sinyalnya akan diproses oleh ESP32 sebelum dikirimkan ke aplikasi pengguna melalui koneksi *BLE*.

Penggunaan *BLE* memberikan kelebihan dalam efisiensi penggunaan daya, memungkinkan perangkat beroperasi dalam waktu yang lebih lama tanpa sering mengisi ulang baterai. Dukungan dari aplikasi *smartphone* juga memungkinkan pengguna melihat hasil detak jantung secara *real-time*, bahkan dapat dikonsultasikan kepada tenaga medis untuk analisis lebih lanjut. Kehadiran sistem ini diharapkan mampu mempermudah masyarakat dalam melakukan pemantauan jantung secara mandiri dan efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta merealisasikan sistem pemantauan detak jantung yang mengintegrasikan ESP32, *Pulse Sensor*, dan *BLE*, sebagai alat bantu yang dapat diandalkan dalam pemantauan kesehatan pribadi. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi siapa saja untuk

memantau detak jantung secara *real-time* tanpa perlu sering datang ke fasilitas layanan kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai latar belakang yang sudah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan yang ada pada penelitian ini. Sistem pemantauan detak jantung yang tersedia saat ini masih memiliki keterbatasan, baik dalam hal aksesibilitas, keandalan, maupun efisiensi dalam penggunaannya. Oleh karena itu, beberapa rumusan persoalan yang perlu dijawab pada penelitian ini ialah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring detak jantung menggunakan ESP32, Pulse Sensor, dan BLE yang dapat digunakan secara *real-time*?
2. Bagaimana mekanisme pengolahan dan pengiriman data detak jantung dari ESP32 ke perangkat mobile melalui komunikasi BLE agar dapat diakses dengan mudah oleh pengguna?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, ada beberapa batasan yang perlu diperhatikan supaya penelitian tetap terfokus serta bisa membuat hasil yang optimal:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada pembacaan pemantauan detak jantung menggunakan Pulse Sensor dan tidak mencakup parameter kesehatan lainnya seperti tekanan darah atau kadar oksigen dalam darah.

2. Sistem yang dikembangkan hanya menggunakan komunikasi Bluetooth Low Energy (BLE) dan tidak mencakup komunikasi berbasis Wi-Fi atau jaringan seluler.
3. Data detak jantung akan ditampilkan secara langsung di layar OLED, dan juga dikirimkan ke aplikasi Serial Bluetooth Terminal menggunakan koneksi Bluetooth Low Energy (BLE).
4. Sistem yang dikembangkan tidak mencakup pada sisi mobile application untuk pembacaan pengiriman data melalui Bluetooth Low Energy (BLE).
5. Penelitian ini tidak mencakup analisis klinis terkait dengan diagnosis penyakit berdasarkan data detak jantung yang diperoleh.
6. Perancangan alat sebatas prototype.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang dan mengembangkan sistem monitoring detak jantung berbasis ESP32, Pulse Sensor, dan BLE.
2. Mengimplementasikan komunikasi BLE antara ESP32 dan perangkat mobile untuk menampilkan data detak jantung secara real-time.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menghasilkan berbagai manfaat, diantaranya:

1. Bagi Peneliti: Menyampaikan wawasan dan pengalaman dalam mengembangkan sistem pemantauan kesehatan berbasis IoT.
2. Bagi Pengguna: Mempermudah dalam melakukan pemantauan kesehatan tanpa harus bergantung pada fasilitas kesehatan.
3. Bagi Prodi Sistem Komputer: Menambah referensi penelitian dalam bidang teknologi kesehatan dan IoT.
4. Bagi Universitas: Menjadi kontribusi dalam penelitian dan pengembangan teknologi berbasis IoT dalam bidang kesehatan.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar mempermudah dalam menyusun serta memahami skripsi ini akan disajikan dalam lima bab menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini membahas mengenai latar belakang, rumusan Masalah, tujuan, manfaat batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJUAN PUSTAKA

Pada bab II ini membahas mengenai pengetahuan yang menjadi Dasar teori yang berhubungan erat dan dipergunakan dalam mendukung pokok pembahasan penelitian akhir yaitu membahas teori-teori yang mendukung penelitian, termasuk tentang detak jantung, ESP32, Pulse Sensor, BLE, serta penelitian terkait.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab III akan membahas mengenai metode penelitian yang berisi tentang metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari perancangan sistem, pengumpulan data, hingga analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV akan membahas temuan penelitian oleh peneliti . Dengan menggunakan metode yang dijelaskan pada bab sebelumnya. Pada bab ini hasil bisa didapatkan. Hasil yang didapatkan pada sistem tersebut

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.