

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Kematian akibat penyakit jantung masih menjadi permasalahan di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Menurut data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) hampir 17 juta orang di dunia akibat penyakit jantung. Di Indonesia tingkat kematian akibat penyakit jantung masih tinggi bahkan terus meningkat dari tahun ke tahun. Tingkat kematian di Indonesia akibat penyakit Kardiovaskular mencapai 651.481 jiwa per tahun, yang terdiri dari stroke 331.349 kematian, penyakit jantung koroner 245.343 kematian, Penyakit jantung hipertensi 50.620 kematian, dan penyakit lainnya [1].

Jantung merupakan komponen vital dalam tubuh manusia yang digunakan untuk mengalirkan darah dari pembuluh darah melalui kontraksi berirama secara langsung. Denyut jantung dapat diukur dengan merujuk pada durasi waktu yang diperlukan oleh detak jantung per satuan waktu. Denyut jantung dinyatakan dengan waktu jantung untuk berdetak berdasarkan menit, tepatnya 1 menit sehingga dinyatakan dalam *beats per minute* (BPM). Denyut jantung cenderung menurun seiring bertambahnya usia. Dimana untuk bayi pada saat istirahat memiliki denyut jantung 90-100 bpm, balita denyut jantung sekitar 100-130 bpm, Sedangkan anak-anak sekitar 90-100 bpm dan usia remaja denyut jantung pada kisaran nilai 80-100 bpm. Kelainan denyut jantung dapat terjadi apabila terdapat dua kondisi yaitu denyut jantung memiliki laju kurang dari 60 bpm disebut *bradikardia* dan apabila laju denyut jantung lebih dari 100 bpm disebut *takikardia* [2].

Kinerja jantung sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pola makan, aktivitas fisik, dan faktor-faktor lainnya yang memengaruhi kesehatan secara keseluruhan. Dalam perjalanan hidup, fungsi jantung dapat mengalami perubahan, terutama seiring bertambahnya usia seseorang. Jantung menjadi salah satu penyebab dari kematian di Indonesia. Tingkat kematian akibat penyakit jantung di Indonesia semakin meningkat. Hal ini tentu saja harus diwaspadai dan harus menjadi perhatian utama bagi pemerintah dan bagi setiap orang.

Kelainan kecil pada jantung dapat berakibat fatal bagi tubuh seseorang. Kematian akibat penyakit jantung masih menjadi persoalan yang serius karena masih banyak yang mengalami kematian akibat jantung yang bermasalah seperti serangan jantung, sehingga pemeriksaan jantung wajib untuk dilakukan. Salah satu faktor yang dapat dilakukan untuk mengetahui kesehatan jantung dengan mengukur detak jantung. Pengukuran detak jantung ini dinilai sangat membantu dalam medis untuk mengetahui kondisi jantung seseorang.

Selain itu, saturasi oksigen darah yang normal juga memberikan kontribusi signifikan terhadap kesehatan jantung dan tubuh secara keseluruhan. Saturasi oksigen atau dikenal dengan sebutan kandungan oksigen dalam darah ( $SpO_2$ ) merupakan banyaknya kandungan oksigen yang diikat oleh *hemoglobin*. Manusia memiliki nilai normal oksigen rata-rata antara 95% - 100%, apabila kadar oksigen di bawah nilai tersebut dianggap sudah *abnormal*. Apabila detak jantung dibawah atau diatas standar, terdapat kemungkinan organ jantung mengalami masalah kesehatan bukan hanya pada jantung saja. Pentingnya pemantauan detak jantung dan saturasi oksigen menjadi relevan terutama ketika seseorang memasuki tahap usia lanjut. Perubahan fisiologis yang terjadi pada tubuh dapat berdampak pada kesehatan jantung, dan pemahaman terhadap kondisi ini dapat memberikan wawasan yang penting dalam upaya pencegahan dan pengelolaan penyakit jantung. Dalam kesehatan jantung selain saturasi oksigen, suhu tubuh juga ikut berpengaruh terhadap kesehatan jantung [3].

Saat ini sudah ada pulse oximeter, alat yang mudah digunakan untuk mengukur denyut jantung dan saturasi oksigen. Kekurangan alat ini hanya sebatas memeriksa denyut jantung dan saturasi oksigen *realtime* namun belum bisa dimonitoring oleh orang lain. Adapun perangkat elektronik berupa *Smartwatch* yang dapat digunakan untuk mengukur detak jantung tetapi sama dengan pulse oximeter, hasil data dari pengecekan pada perangkat ini hanya bisa dilihat oleh pengguna perangkat tersebut tanpa bisa dilihat oleh orang lain kapan pun dan dimanapun. Pada penelitian sebelumnya menggunakan *platform Blynk*, namun pada saat ini *platform Blynk* sudah mulai berbayar, maka dari itu pada penelitian ini menggunakan *platform Telegram* dengan menggunakan bot Telegram dikarenakan tidak berbayar dan mudah dipahami. Kelebihan alat ini dapat memonitoring pengguna lewat

aplikasi Telegram secara *realtime*, kontinyu dan data tersebut dapat dilihat oleh orang lain selain pengguna dimanapun dan kapan pun ketika Telegram dan alat tersebut terhubung dengan internet. Pada era digital ini alat seperti ini sangat dibutuhkan oleh setiap orang agar seseorang dapat mengecek kondisi jantungnya sendiri tanpa harus mengecek ke rumah sakit atau puskesmas, Hal ini tentu saja akan sangat membantu dan dapat mempermudah dalam mengecek kesehatan jantung seseorang. Pengembangan pada penelitian ini dengan merancang sebuah *prototype* menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan sensor MAX30102 pendeteksi denyut jantung dan pendeteksi kadar oksigen dalam tubuh. *Output* hasil pembacaan sensor akan ditampilkan melalui aplikasi yang sudah dirancang yaitu melalui *platform* Telegram.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Bagaimana merancang alat pendeteksi detak jantung dan kadar oksigen menggunakan NodeMCU ESP8266, Sensor MAX30102 dan LCD?
- 2) Bagaimana akurasi pengukuran menggunakan sensor MAX30102 dibandingkan dengan pulse oximeter?
- 3) Bagaimana pengukuran *Quality of Service (QoS)* pada alat pendeteksi detak jantung dan saturasi oksigen menggunakan *platform* Telegram?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Berdasarkan rumusan permasalahan dari penelitian berikut diperoleh batasan penelitian sebagai berikut:

- 1) Menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler.
- 2) *Wi-Fi* sebagai media untuk mengirimkan data ke bot Telegram.
- 3) Menggunakan sensor MAX30102 untuk mendeteksi detak jantung dan saturasi oksigen.
- 4) Sensor MAX30102 hanya menampilkan dalam satuan BPM dan SpO<sub>2</sub>.
- 5) Melakukan pengukuran hanya pada ujung jari yang ditempelkan ke sensor MAX30102.
- 6) Menguji kepada sepuluh orang lansia berumur 60 – 80 tahun.

7) Menguji kepada 5 mahasiswa sebelum dan sesudah beraktivitas.

#### **1.4 TUJUAN**

Berdasar perumusan dan batasan masalah diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

- 1) Merancang alat pendeteksi detak jantung dan kadar oksigen menggunakan NodeMCU ESP8266, Sensor MAX30102 dan LCD.
- 2) Menguji keakurasian hasil pengukuran menggunakan sensor MAX30102 dibandingkan dengan pulse oximeter.
- 3) Mengetahui pengukuran *QoS* pada pengiriman hasil data pengukuran detak jantung dan saturasi oksigen ke bot Telegram.

#### **1.5 MANFAAT**

Penelitian ini diharapkan memberikan dampak baik bagi dunia medis mengenai pemanfaatan *Internet of Things* untuk alat untuk mengukur detak jantung dan saturasi oksigen sehingga seseorang dapat dengan mudah mengukur detak jantung dan saturasi oksigen dalam tubuh, secara berkala tanpa harus ke rumah sakit mengeluarkan biaya yang mahal dan dapat dimonitoring secara *realtime* dan kontinyu dengan harapan alat ini dapat diimplementasikan dalam kehidupan nyata.

#### **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan adalah langkah penulisan pada penelitian. Berikut inti pembahasan untuk memberikan visualisasi dengan jelas yang berkaitan dengan materi dibahas dari setiap bab:

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Penjabaran latar belakang masalah, rumusan dan batasan masalah, serta tujuan dan keuntungan penelitian, dibahas dalam bab ini.

##### **BAB 2 DASAR TEORI**

Bab ini berisi penjelasan mengenai literatur dan teori dasar. Teori dasar mengenai penyakit jantung, saturasi oksigen, *Internet of things*, NodeMCU ESP8266, sensor MAX3010, bot Telegram dan teori pendukung lainnya.

### BAB 3 METODE PENELITIAN

Dalam bab ini, penjelasan tentang metodologi penelitian diberikan. Penjelasan ini mencakup waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, alur penelitian, perancangan sistem, dan parameter yang digunakan untuk penelitian.

### BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas hasil penelitian dan membahas pengujian yang telah dilakukan untuk menghitung detak jantung dan saturasi oksigen melalui perancangan alat dan pengelolaan data penelitian.

### BAB 5 KESIMPULAN

Bagian ini mencakup kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.