

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Persentase resiko kematian yang diakibatkan oleh gagal jantung berkisar 5-10% pertahun pada kasus gagal jantung ringan dan meningkat menjadi 30-40% pada kasus gagal jantung berat. Selain itu, gagal jantung merupakan penyakit yang paling sering memerlukan perawatan ulang di rumah sakit, meskipun pengobatan rawat jalan diberikan secara optimal. Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab utama kematian secara *global*. Diperkirakan 17,9 juta orang meninggal dikarenakan penyakit kardiovaskuler, dengan total keseluruhan kematian 32% pada tahun 2019. Dari persentase kematian tersebut, 85% disebabkan oleh serangan jantung dan juga *stroke*. Di Indonesia, persentase penyakit jantung berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk semua umur menurut provinsi antara lain, Jawa Barat 1,6%, Jawa Tengah 1,6%, Banten 1,4%, dan DKI Jakarta 1,9% [1].

Disfungsi paru-paru pada pasien gagal jantung juga memengaruhi penurunan saturasi oksigen. Saturasi oksigen merupakan persentase oksigen yang diikat oleh hemoglobin atau sel darah merah untuk diangkut ke seluruh tubuh. Saturasi oksigen yang baik yaitu berkisar 95-100% mengurangi sesak nafas pada pasien gagal jantung [1].

Berdasarkan pengalaman yang pernah dialami oleh Ary Sulistyio Utomo, bahwa salah satu dari keluarga beliau dirawat di rumah sakit Kabupaten Kudus dan berada di ruang ICU dan harus dimonitor secara terus menerus pada tanda vitalnya. Saat itu keluarga pasien tidak bisa memantau secara langsung, perawat jaga yang memantau pasien dengan menuliskan kondisi pasien secara manual di selembur kertas besar di depan kamar atau tempat tidur pasien [2].

Berdasarkan kasus penyakit di atas, kesehatan seseorang dapat dilihat dari beberapa tanda-tanda vital yang dimiliki tubuh seseorang. Tanda-tanda vital yang dimaksud merupakan nilai fungsi yang berasal dari fisiologis seseorang, meliputi denyut nadi, saturasi oksigen, laju pernafasan, suhu tubuh, dan tekanan darah.

Tanda-tanda vital tersebut bisa mengidentifikasi seseorang apakah seseorang tersebut sedang sakit ataupun dalam kondisi yang sehat [2].

Berdasarkan beberapa tanda vital yang telah disebutkan, organ manusia yang sangat berperan penting adalah jantung. Jantung berperan dalam proses aliran darah, di mana jantung adalah pengatur utama pada sistem sirkulasi darah yang berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh manusia. Kontraksi dan relaksasi teratur merupakan proses pemompaan darah oleh otot jantung, memungkinkan darah kaya oksigen dipompa ke seluruh tubuh dari paru-paru melewati jantung (relaksasi) dan darah dari seluruh tubuh yang membawa karbon dioksida dari sisa metabolisme kembali ke jantung untuk pertukaran oksigen melalui kontraksi di paru-paru. Karena adanya hubungan antara cara kerja jantung dan paru-paru dengan cara kerja organ lain, maka kualitas cara kerja jantung dan paru-paru memengaruhi cara kerja organ lain. Jika terjadi masalah, hal tersebut bisa memengaruhi cara kerja organ lain. [3].

Manusia dengan detak jantung normal yaitu antara 60-100 denyut per menit saat kondisi istirahat. Denyut jantung normal berarti fungsi dari kebugaran kardiovaskularnya baik dan jantung juga bekerja lebih efisien [4]. Sedangkan pada saturasi oksigen normal yaitu bernilai $>95\%$, saturasi oksigen dibawah 85% menunjukkan adanya jaringan yang kekurangan oksigen sehingga membutuhkan penanganan lanjut. Dan apabila saturasi bernilai $<75\%$ dapat dikatakan bahwa kondisi tersebut merupakan kondisi yang berbahaya bagi nyawa seseorang [5].

Zaman modern ini, manusia sangat dimudahkan dengan adanya teknologi yang berkembang, di mana perkembangan ilmiah yang menjadi cikal bakal nya. Apalagi dibidang kesehatan sangat bermanfaat bagi masyarakat [6]. Saat ini alat yang digunakan dokter maupun perawat dalam pemeriksaan denyut jantung dan saturasi oksigen yaitu *pulse oximeter* atau elektrokardiogram. Karena dapat mengukur aktivitas yang dihasilkan oksigen dan detak jantung, maka alat tersebut banyak digunakan dokter maupun tenaga medis sehingga dapat mengetahui hasil dari pengukuran melalui alat tersebut untuk memantau kesehatan pasien. [7].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mempermudah mengukur denyut jantung dan saturasi oksigen yang dapat dipantau oleh pasien yang diukur maupun keluarga pasien. Untuk pengiriman data hasil

pembacaan, komunikasi LoRa adalah salah satu opsi terbaik, karena penggunaan daya yang rendah, jangkauan yang jauh dan hanya perlu sebuah kanal komunikasi sebagai *gateway* untuk menghubungkan beberapa perangkat IoT [8]. Maka dari itu, sistem yang dibuat menggunakan sensor MAX30100 yang dihubungkan dengan mikrokontroler ESP32 yang selanjutnya hasil pengukuran sensor tersebut akan ditampilkan pada LCD dan juga dikirimkan ke *platform* Antares menggunakan modul komunikasi LoRa.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana cara merancang alat untuk mengukur detak jantung dan saturasi oksigen berbasis *Internet of Things*?
- 2) Bagaimana akurasi sensor MAX30100 dengan alat *pulse oximetry*?
- 3) Bagaimana kinerja LoRa dalam mengirimkan data dari *transmitter* ke *receiver*?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Pengujian dilakukan dengan batas usia di atas 20 - 25 tahun.
- 2) Penghitungan dilakukan terhadap subyek yang sedang dalam kondisi santai dan setelah berolahraga.
- 3) Penghitungan detak jantung dan pengukuran saturasi oksigen dilakukan dalam rentang waktu satu menit.
- 4) Untuk pengiriman data menggunakan komunikasi LoRa.
- 5) Sensor utama yang digunakan yaitu sensor MAX30100.
- 6) Alat pembanding pengukuran adalah *pulse oximetry*.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Merancang alat standar untuk mengukur detak jantung dan saturasi oksigen berbasis *Internet of Things*.

- 2) Menguji tingkat akurasi sensor MAX30100 dengan *oximeter* untuk mengukur detak jantung dan saturasi oksigen.
- 3) Mengetahui kinerja LoRa dalam mengirimkan data dari *transmitter* ke *receiver*.

1.5 MANFAAT

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat dijadikan alat kesehatan untuk memantau detak jantung dan saturasi oksigen pada manusia.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan pada penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian:

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Latar belakang, rumusan masalah yang diangkat, manfaat, dan tujuan penelitian, semuanya dimuat dalam bagian pendahuluan.

2. BAB 2 : DASAR TEORI

Dasar teori ini memuat mengenai kajian pustaka yang dijadikan referensi, dasar teori sebagai dasar dalam menunjang permasalahan yang diperoleh dari jurnal, buku, maupun penelitian terdahulu.

3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan mengenai metode penelitian yang akan dilakukan pada perancangan alat ukur detak jantung dan saturasi oksigen.

4. BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisikan hasil dari penelitian dan juga pembahasan dari hasil yang telah didapatkan.

5. BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian kesimpulan dan saran berisikan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari perancangan alat. Saran berisikan mengenai masukan untuk penelitian selanjutnya.

6. LAMPIRAN

Pada bagian lampiran berisikan data-data yang diperoleh pada saat pengujian.