

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tubuh manusia membutuhkan oksigen dalam batas normal untuk menunjang kinerja setiap sel di dalam tubuh. Sebagian besar oksigen dibawa sel darah merah dari paru-paru dan diedarkan ke seluruh tubuh. Kadar oksigen dalam darah atau saturasi oksigen menunjukkan seberapa baik distribusi oksigen di dalam tubuh. Kondisi saat saturasi oksigen di bawah batas normal dapat menyebabkan kemampuan organ dan jaringan tubuh untuk menjalankan fungsinya akan terganggu. Beberapa efek kekurangan saturasi oksigen dalam darah antara lain sakit kepala sampai sesak napas (Gibson, 2013).

Permasalahan ini diperparah dengan pandemi COVID-19. Wenzhong dan Hualan (2020) menyatakan bahwa virus *corona* Sars-CoV-2 menyerang hemoglobin dalam sel darah merah melalui serangkaian tindakan seluler yang pada akhirnya membuat sel darah merah tidak mampu mengangkut oksigen. Novanti (2020) menyebut kekurangan oksigen meningkatkan risiko kematian pada penderita COVID-19. Kemampuan penyaluran oksigen ke jaringan tubuh berkurang, sehingga akan mempengaruhi daya tahan tubuh terhadap infeksi virus *corona* yang dapat menyebabkan sesak napas, kegagalan organ, dan meninggal dunia.

*Pulse oximetry* atau oximeter nadi adalah tes *non invasive* tanpa rasa sakit yang dapat mengukur tingkat saturasi oksigen dan denyut nadi dalam darah. Organisasi kesehatan dunia WHO (2021) dalam pedoman berjudul "*Covid-19 clinical management: living guidance*" menganjurkan pasien COVID-19 yang

sedang melakukan isolasi mandiri untuk memiliki *pulse oximetry*. Penggunaan *pulse oximetry* pada pasien isolasi mandiri dilakukan untuk mengidentifikasi apakah kesehatan membaik atau memburuk saat dilakukannya isolasi mandiri.

Pemantauan saturasi oksigen dan denyut nadi sangat diperlukan pada kondisi saat ini. Saturasi oksigen dan denyut nadi memang tidak bisa digunakan sebagai parameter diagnostik untuk infeksi COVID-19, akan tetapi dapat digunakan sebagai parameter pendukung dalam menentukan tingkat keparahan atau kesembuhan pasien dalam masa perawatan (Mallo, dkk, 2012). Terkait hal tersebut diperlukan penambahan sistem *monitoring* secara *real time*. Hasil pengukuran dapat dimonitor melalui *smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan notifikasi *via telegram*, sehingga memudahkan *monitoring* dan meminimalisir kontak langsung.

Khairunnisa (2016) telah menghasilkan alat oximeter berbasis IoT menggunakan LED merah dan inframerah yang diolah menggunakan rangkaian *demultiplexer*. Rangkaian dihubungkan menuju PC menggunakan modul WIFI ESP8232. Data ditampilkan ke Web *Internet of Things* (IoT) *Thingspeak*. Pengujian dilakukan dengan membandingkan modul dengan alat ukur standar yang menghasilkan *%error* terbesar sebesar 0,4%. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena belum menampilkan nilai denyut nadi (BPM) sebagaimana alat *pulse oximetry* saat ini.

Nugroho (2019) telah mengukur saturasi oksigen dalam darah menggunakan metode PPG *reflectance* pada sensor MAX30100. Arduino nano sebagai mikroprosesor yang dihubungkan pada *handphone* menggunakan modul

*bluetooth* HC-05. Ketelitian pengukuran rata-rata di atas 96% dan keakuratannya sebesar 95,2% berdasarkan perbandingan alat oximeter yang sudah ada. Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam pengiriman hasil pengukuran. Pengiriman hasil hanya dapat dilihat dari satu perangkat saja karena belum menggunakan modul WIFI.

Laili (2020) telah menghasilkan *pulse oximetry* dengan sistem *monitoring* IoT melalui aplikasi Cayenne. Sensor MAX30100 diolah pada mikrokontroler dan ditampilkan pada *handphone* atau *personal computer*. *Monitoring* yang dihasilkan berupa grafik atau tampilan pengukuran kadar oksigen dan denyut jantung. Persentase kesalahan saturasi oksigen terbesar yaitu 2%, sedangkan pada parameter *heart rate* terdapat persentase kesalahan terbesar yaitu 1% berdasarkan perbandingan alat oximeter yang sudah ada. Penelitian ini memiliki keterbatasan untuk digunakan oleh masyarakat umum karena menggunakan aplikasi yang tidak awam. Alat yang dihasilkan juga belum memiliki *buzzer* sebagai peringatan, jika nilai kadar oksigen dan denyut jantung kurang dari batas normal.

Berdasarkan kondisi, permasalahan, dan hasil yang telah dijabarkan maka, dilakukan penelitian mengenai sistem *monitoring* saturasi oksigen dan denyut nadi dalam darah berbasis IoT yang hasilnya dapat dimonitor oleh pihak medis *via* Telegram. Alat dilengkapi dengan pemasangan LCD dan indikator berupa *buzzer* agar pengguna mengetahui kondisi nilai saturasi oksigen dan denyut nadi. *Buzzer* akan berbunyi jika saturasi oksigen dan denyut nadi dalam darah kurang atau lebih dari batas normal.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat *monitoring* saturasi oksigen dan denyut nadi dalam darah menggunakan sensor MAX30100 *via* Telegram berbasis IoT.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak medis maupun masyarakat untuk memonitor saturasi oksigen dan denyut nadi dalam darah. Manfaat lainnya untuk menambah alat-alat medis alternatif terutama pengukuran dan *monitoring* saturasi oksigen dan denyut nadi dalam darah.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian sistem *monitoring* saturasi oksigen dan denyut nadi dalam darah menggunakan sensor MAX30100 *via* Telegram berbasis IoT dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Sensor yang digunakan ialah sensor MAX30100 sebagai pendeteksi saturasi oksigen dan denyut nadi dalam darah.
2. Wemos d1 mini sebagai mikrokontroler dengan modul WIFI.
3. *Fingertip Pulse oximetry* sebagai alat pembanding.
4. *Output* berupa tampilan dari LCD (*Liquid Crystal Display*) dan Telegram.
5. *Buzzer* akan menyala jika nilai saturasi oksigen tidak dalam rentang 95%-100% dan nilai denyut nadi (BPM) tidak dalam rentang 60 BPM-100 BPM.