

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hipoksemia merupakan keadaan di mana kadar oksigen yang terdapat dalam tubuh berada di ambang yang rendah atau di bawah normal. Hipoksemia dapat ditandai dengan saturasi oksigen (SpO₂) yang menurun atau berada di bawah 95% (Xie et al. 2020). Semakin menurunnya kadar atau saturasi oksigen dalam tubuh akan membahayakan kesehatan, bahkan dapat menyebabkan kematian jika tidak ditangani secara cepat dan tepat. Hal ini dikarenakan oksigen sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk menjaga agar organ dan jaringan dapat berfungsi dengan baik. Hipoksemia yang semakin memburuk dapat menyebabkan hipoksia, yaitu kondisi di mana kadar atau saturasi oksigen di dalam sel atau jaringan tubuh sangat rendah sehingga dapat berujung pada kematian sel (Zainuri and Wanandi 2012).

Pada tahun 2020, terjadi pandemi COVID-19 yang disebabkan oleh virus SARS-Cov-2. Virus ini pertama kali terdeteksi di Wuhan, Tiongkok pada Desember 2019. Virus SARS-Cov-2 memiliki kemampuan menyebar yang pesat dan mampu bermutasi sehingga dalam waktu singkat, virus ini mampu menjangkiti masyarakat luas. Virus ini juga telah menyebar ke banyak negara. Pasien yang menderita penyakit COVID-19 memiliki gejala yang beragam mulai dari ringan hingga serius. Gejala yang paling umum adalah flu, batuk, dan kesusahan untuk bernapas. Selain itu juga terdapat gejala seperti diare, mual dan muntah-muntah, serta nyeri pada bagian tubuh (Ciotti et al. 2020).

Hipoksemia juga dikaitkan dengan pasien COVID-19, bahkan saturasi oksigen diklaim dapat dijadikan parameter untuk memprediksi tingkat keselamatan seorang pasien dari kematian.

Penelitian oleh (Xie et al. 2020) yang membahas tentang keterkaitan antara hipoksemia dengan probabilitas kematian pada pasien COVID-19 menyatakan bahwa pasien yang memiliki saturasi oksigen di atas 90% mempunyai kecenderungan untuk selamat dari kematian sedangkan pasien yang memiliki saturasi oksigen di bawah 90% mempunyai resiko kematian yang tinggi. Hal serupa juga dinyatakan oleh penelitian dari (Mejía et al. 2020) yang menyimpulkan bahwa terdapat resiko kematian yang tinggi bagi pasien COVID-19 yang memiliki saturasi oksigen di bawah 90% dan berumur di atas 60 tahun. Penelitian-penelitian tersebut juga menyatakan bahwa indikasi awal dari hipoksemia sangat penting agar pasien dapat diberikan perawatan dan pemantauan kesehatan yang lebih intensif demi menurunkan resiko kematian.

Salah satu alat ukur saturasi oksigen yang umum digunakan adalah *pulse oximeter*, sebuah alat ukur yang menggunakan metode non-invasif dengan mengandalkan 2 cahaya yang memiliki panjang gelombang 660nm dan 940nm (spektrum cahaya merah dan *infrared*) (Lopez 2012). Alat ini terbilang cukup terjangkau, namun kebanyakan bersifat independen dan *offline* sehingga tidak terintegrasi ke sistem pemantauan yang terpusat. Alat ini biasanya menunjukkan hasil pengukuran melalui layar kecil yang terdapat pada alat tersebut dan tidak memiliki catatan historis yang presisi. Dengan demikian, pemantauan dan pencatatan terhadap data saturasi oksigen pasien COVID-19

harus dilakukan secara manual dengan mendatangi pasien satu per satu. Hal ini menyebabkan pemantauan terlaksana dengan kurang efektif dan tidak dapat dilakukan secara terus-menerus.

Salah satu teknologi yang mampu mengatasi kendala tersebut adalah *Internet of Things (IoT)*, sebuah konsep di mana beberapa perangkat yang biasanya terdiri dari sensor dapat berinteraksi dan saling berkomunikasi antar satu dengan yang lain untuk menyelesaikan tugas atau fungsi tertentu. IoT diyakini sebagai salah satu teknologi yang paling penting karena implementasinya yang dapat diterapkan di berbagai bidang, termasuk kesehatan (Lee and Lee 2015). Teknologi IoT dapat kita gunakan untuk mendeteksi hipoksemia pada pasien COVID-19 di mana sensor tersebut kemudian terkoneksi dengan server di *cloud*. Sensor yang dikenakan oleh beberapa pasien dapat dikumpulkan datanya sekaligus di sistem yang terpusat. Dengan demikian, kita dapat membangun sistem pemantauan yang terpusat, bersifat *real-time*, dan mudah diakses melalui *dashboard* berbasis web. Melalui sistem pemantauan saturasi oksigen ini, maka kita dapat mendeteksi indikasi awal terjadinya hipoksemia dengan lebih efektif dan memberikan pertolongan yang lebih sigap terhadap pasien.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan sensor MAX300100 dan mikrokontroler NodeMCU untuk membuat alat atau *prototype* yang mampu membaca saturasi oksigen secara kontinu dan mampu menyimpan datanya di *cloud* melalui jaringan internet.

2. Menggunakan *time series database* InfluxDB yang diinstalasi di *cloud*.
3. Merancang dan membangun sistem pemantauan untuk mengelola data yang tersimpan menggunakan teknologi NodeJs.
4. Merancang dan membangun *dashboard* berbasis web yang dapat menampilkan data saturasi oksigen para pasien menggunakan teknologi React.

1.3 Rumusan Masalah

1. Sensor dan mikrokontroler apa yang akan digunakan dalam mengembangkan alat pengukur saturasi oksigen?
2. Bagaimana cara agar sensor dan mikrokontroler dapat mengirimkan data ke *server*?
3. Bagaimana implementasi penyimpanan data ke *database*?
4. Bagaimana rancangan sistem pemantauan yang akan mengelola data saturasi oksigen?
5. Bagaimana data yang terkumpul dapat dipresentasikan dengan tampilan yang informatif dan intuitif?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan sistem pemantauan saturasi oksigen yang terpusat demi meningkatkan efisiensi pengawasan pasien COVID-19.
2. Mengembangkan sistem yang mampu mencatat perkembangan saturasi oksigen dari pasien COVID-19.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai pedoman ilmu pengetahuan untuk pengembangan selanjutnya atau dapat dijadikan sumber ilmu bagi mereka yang ingin mempelajari topik serupa.
2. Hasil penelitian dapat diimplementasi demi meningkatkan efisiensi prosedur pengawasan dan pemantauan pasien COVID-19 sehingga mampu meningkatkan kinerja rumah sakit dalam mengawasi situasi kesehatan terkini pasiennya.

1.6 Metodologi Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Pada tahap ini, penulis melakukan observasi dan analisis untuk memahami lebih lanjut permasalahan yang teridentifikasi.

2. *System Design*

Pada tahap ini, penulis melakukan riset lebih lanjut dan merancang desain sistem untuk menyelesaikan masalah yang teridentifikasi.

3. Implementasi

Pada tahap ini, penulis menerapkan setiap komponen dari desain sistem yang telah dirancang.

4. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian atas hasil penelitian untuk memastikan sistem berjalan sesuai ekspektasi. Selain itu, dilakukan juga

evaluasi terhadap hasil penelitian untuk mengidentifikasi potensi pengembangan dari sistem yang telah berjalan.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

- **BAB 1 Pendahuluan**

Bab ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisa.

- **BAB 2 Tinjauan Pustaka**

Bab ini membahas tentang teori-teori serta landasan yang mendukung analisis dan pembahasan.

- **BAB 3 Analisis dan Perancangan Sistem**

Bab ini membahas tentang langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam mengumpulkan informasi, merancang sistem, menerapkan rancangan sistem.

- **BAB 4 Hasil dan Pembahasan**

Bab ini akan membahas tentang hasil implementasi sistem yang telah dirancang dan cara menjalankan serta menerapkan sistem tersebut.

- **BAB 5 Kesimpulan dan Saran**

Bab ini akan membahas tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diberikan penulis untuk pengembangan selanjutnya.