

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pandemi *Covid-19* merupakan penyakit menular berbahaya yang sedang berlangsung di seluruh dunia dan mulai masuk di Indonesia pada bulan Maret (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021). Penyakit ini disebabkan oleh virus Corona sindrom pernapasan akut berat (SARS-CoV-2). *Covid-19* menyerang sistem pernafasan yang dapat menimbulkan terjadinya *happy hypoxia* yaitu penurunan kadar saturasi oksigen secara drastis dan hal tersebut berbahaya bagi kesehatan pasien *covid-19* (Chrisshania, dkk., 2021).

Saturasi oksigen sendiri merupakan persentase dari hemoglobin yang mengikat oksigen dibandingkan dengan jumlah total hemoglobin yang ada di dalam tubuh. Hubungan antara tekanan parsial oksigen dalam darah (PO_2) dan oksigen saturasi dalam darah adalah “Semakin tinggi PO_2 dalam darah maka semakin tinggi pula SaO_2 . Nilai PO_2 dalam keadaan normal adalah sekitar 90 mmHg dan oksigen saturasi paling sedikit 95%” (Ary, dkk., 2019).

Untuk memonitoring tingkat saturasi oksigen awalnya digunakan metode *invasive* yaitu dengan menyakiti sedikit bagian tubuh pasien dengan jarum pipih, lalu diambil sedikit darahnya untuk dianalisis tingkat oksigen yang saturasi. Hal tersebut kurang efektif karena walaupun cukup akurat, namun menimbulkan rasa sakit dan memungkinkan terjadi infeksi.

Metode *non-invasive* yang dilakukan untuk mengukur saturasi oksigen yaitu menggunakan alat yang dikenal sebagai *pulse oximetry* (Laili, dkk., 2019). *Pulse Oximetry* adalah suatu alat yang dapat mengukur presentase saturasi oksigen. Prinsip kerja alat ini menggunakan perbedaan panjang gelombang dari cahaya merah (660 nm) dan cahaya inframerah (910 nm) yang melewati pembuluh balik dan pembuluh kapiler pada jari tangan dan ditangkap oleh sensor deteksi (Hooseok, dkk., 2016).

Pulse oximetry sangat penting dimiliki setiap orang terutama saat keadaan pandemi *Covid-19* yang menyebabkan monitoring kesehatan harus diperhatikan. Dalam perkembangannya, alat *pulse oxymetry* ini memiliki model yang beragam, seperti dijepit di ujung jari, berbentuk cincin dan yang terbaru berupa gelang, namun untuk model oksimeter pulsa konvensional yang dijepit di ujung jari mungkin kurang nyaman untuk pemantauan terus menerus dalam jangka waktu yang lama. (Chrisshania, dkk., 2021)

Beberapa penelitian terkait pengembangan alat pemantauan saturasi oksigen telah banyak dilakukan dan dijadikan rujukan dalam penelitian ini, antara lain penelitian yang dilakukan oleh Septia Khairunnisa, dkk. (2018) menggunakan IoT (*Internet of Things*) sebagai tampilan dari sinyal SpO_2 . Data tersebut ditampilkan pada *Website ThingSpeak* dan dilakukan analisis efektivitas alat, nilai eror dan *loss data* pada sinyal sebelum dan setelah pengiriman.

Andrey Arantra, dkk. (2006) membuat *pulse oximetry digital portable* dengan pemilihan sensor deteksi dan tampilan langsung dengan LCD. Pada rangkaian *driver* oksimeter, penulis menggunakan IC 4053 sebagai *switching*, karena IC 4053 adalah *IC multiplexer* yang mampu melakukan *switching* dengan PWM yang diatur pada program. Dari alat yang diciptakan didapatkan bahwa besar persentase nilai SpO_2 berbanding terbalik dengan nilai R. semakin besar nilai R maka persentase nilai SpO_2 akan semakin kecil dan perbandingan data dengan oksimeter standart yang ada di rumah sakit dengan alat buatan mendapatkan persen error sebesar 1,5%

Rifki Yanuardhi, dkk, (2016) merancang bangun *pulse oximetry* digital berbasis mikrokontroler atmega 16 dengan menangkap sensor deteksi setelah melewati pembuluh balik dan pembuluh kapiler pada ujung jari telunjuk penelitian ini menggunakan Mikrokontroler ATmega 16 untuk memproses data sedangkan LCD digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran dari sensor tersebut. Data dari sensor deteksi tersebut dikirim ke mikrokontroler kemudian langsung dapat ditampilkan ke LCD. Di mikrokontroler, data tersebut diolah kemudian diproses untuk mendapatkan data oksigen saturasi (SpO_2). Hasil

pengujian hemoglobin dengan alat yang dibuat mempunyai tingkat kesalahan sebesar 1,5% dibandingkan dengan dengan alat ukur standar.

Umi Salamah (2016) membuat rancang bangun *pulse oximetry* berbasis *personal computer* menggunakan LED merah dan inframerah sebagai sumber cahaya sedang sensor cahaya yang digunakan adalah fotodiode. *Pulse oximetry* yang dirancang adalah instrumentasi *non invasive* yang mana *driver* LED diletakkan pada ujung jari. Cahaya LED yang terserap jari akan menjadi sinyal yang diumpankan ke fotodiode yang selanjutnya sinyal tersebut akan diubah menjadi sinyal digital oleh arduino dan diproses lebih lanjut oleh *personal computer* untuk menampilkan grafik *pulse oximetry* tersebut. Perangkat lunak untuk mengolah data keluaran Arduino menggunakan Delphi 7, Microsoft Exel dan Mat Lab sebagai perangkat lunaknya. Hasil penelitiannya yaitu diperoleh sinyal *Photoplethysmography* (PPG) ujung jari yang representatif dengan sinyal PPG referensi. Pengujian *pulse oximetry* yang telah dirancang adalah 16 dengan sampel uji random. Dari sampel tersebut, diperoleh 13 sampel uji berada pada presentase kejenuhan oksigen normal dan 3 sampel uji berada pada presentase kejenuhan oksigen tidak normal.

Diah Eka Savitri (2020) membuat desain perancangan perangkat berupa gelang yang dapat mengukur suhu tubuh dan detak jantung secara *realtime*. Penelitian ini memonitoring suhu tubuh dan detak jantung menggunakan metode PPG serta teknik reflektansi dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 98,5%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan pentingnya *pulse oximetry* pada masa pandemi dilakukan penelitian yang bertujuan untuk merancang gelang cerdas *pulse oximetry* yang nyaman untuk pengukuran kontinu dan dapat mempermudah pemantauan SpO₂ dan detak jantung pada pasien. Alat ini akan dapat memonitoring saturasi oksigen dan laju detak jantung dengan berbasis telemetri dengan aplikasi blynk secara *real time* yang dilengkapi telemetri dan terhubung secara langsung ke *smartphone* sehingga dapat termonitoring dengan baik. Gelang pengukur saturasi oksigen dan detak jantung dapat diintegrasikan dengan alat yang dapat memberikan respon secara tepat dan cepat terhadap gejala ketidaknormalan kadar oksigen dalam darah, nantinya data

yang didapatkan akan diproses melalui sistem telemetri sehingga datanya dapat diakses dan dipantau oleh dokter melalui *email*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perancangan gelang cerdas terintegrasi oximeter berbasis telemetri dan pengukur detak jantung yang dapat memberi *display* ke blynk dan mengirim data ke *email*.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu.

1. Merancang gelang cerdas yang dapat berfungsi sebagai *pulse oximetry* dan monitor detak jantung.
2. Menampilkan data yang didapat dari alat gelang cerdas pada aplikasi konvensional blynk dan mengirimkan data tersebut ke *email*.
3. Membandingkan akurasi hasil pengukuran alat gelang cerdas dengan alat konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu.

1. Dapat menghasilkan prototipe gelang cerdas yang akurat dan mudah digunakan.
2. Dapat menjadi referensi bagi penelitian lain dalam pengembangan gelang cerdas yang dapat digunakan untuk monitoring kadar oksigen darah dan pengukur detak jantung.