

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Petugas medis memerlukan beberapa informasi untuk menentukan sehat atau tidaknya pasien. Informasi itu berupa suhu tubuh, denyut nadi dan saturasi oksigen dari pasien. Denyut nadi dan saturasi oksigen dapat dijadikan patokan sehat atau tidaknya paru-paru dan jantung. Jantung berperan dalam memompa darah keseluruh tubuh, yang mana jaringan darah berfungsi untuk mengangkut oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan guna menunjang kinerja sel-sel yang ada di dalam tubuh. Oksigen yang diangkut oleh darah diikat oleh hemoglobin yang ada di sel darah merah, kondisi ini disebut oksihemoglobin, sedangkan hemoglobin yang tidak mengikat oksigen disebut dengan deoksihemoglobin (Ughi, 2018).

Gangguan pernafasan pada manusia mempengaruhi saturasi oksigen, yang mana dapat menyebabkan saturasi oksigennya menjadi rendah. Rendahnya saturasi oksigen ini membuat jantung bekerja lebih cepat sehingga denyutnya juga akan cepat. Jantung bisa mengalami kelelahan yang mengakibatkan kepala pusing dan gangguan penglihatan, karena itulah pentingnya pengecekan denyut nadi dan saturasi oksigen secara berkala (Qahar, 2018). Selain kedua indikator tersebut, suhu tubuh juga penting untuk dicek secara berkala, karena suhu tubuh yang terlalu rendah dapat mengganggu kelancaran aliran darah, pernapasan, dan kinerja organ. Suhu tubuh yang tinggi dapat menyebabkan dehidrasi parah dan kerusakan permanen pada organ tubuh (Alodokter, 2021)

Alat untuk mengukur denyut nadi dan saturasi oksigen biasanya menggunakan *pulse oximeter* sedangkan suhu tubuh diukur menggunakan

termometer. Darah berwarna merah terang dipengaruhi oleh hemoglobin yang mengikat oksigen, sedangkan pembuluh darah berwarna lebih gelap saat oksigen dilepaskan (Mallo, 2012). Perbedaan warna darah ini dapat dimanfaatkan untuk mengukur denyut nadi dan saturasi oksigen. *Light Emitting Diode* (LED) dapat dimanfaatkan untuk penyerapan cahaya dari warna darah, yang mana LED merah dan inframerah cocok untuk rentang warna darah tersebut. Cahaya yang melewati tubuh akan dibaca menggunakan fotodiode. Suhu tubuh bisa diukur secara *non contact* dengan memanfaatkan sensor MLX90614.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah membuat *pulse oximeter* untuk mengukur denyut nadi, saturasi oksigen dan suhu tubuh. Salamah, (2020) telah merancang bangun *pulse oximeter* sebagai pendeteksi kejenuhan oksigen dalam darah menggunakan fotodiode. Alat ini menggunakan sumber cahaya LED merah dan inframerah sebagai sumber cahaya dan fotodiode sebagai pendeteksi cahaya. Alat ini masih memiliki kekurangan karena, alat ini memerlukan amplifier dan *Analog to Digital Converter* (ADC) sebagai pengolah sinyal digital. Hasil pengukuran alat ini ditampilkan ke dalam sebuah *Personal Computer* (PC) dalam bentuk grafik *pulse oximeter*.

Perancangan alat ukur denyut nadi dengan sensor fotodiode telah dibuat oleh Hidayatulah, (2015) dengan menggunakan ATmega32A. Alat ini juga memerlukan fitur ADC agar hasil pengukuran dapat diolah menggunakan mikrokontroler. Alat ini masih memiliki kekurangan dalam menampilkan hasil pengukurannya, hasil pengukuran hanya ditampilkan pada osiloskop saja.

Khairunnisa, (2018) telah membuat *pulse oximeter* berbasis *internet of things* (IoT) menggunakan LED merah dan inframerah. Hasil pembacaan diolah menggunakan rangkaian demultiplexer dan dikirim menuju PC dengan menggunakan modul wifi ESP8232. Penelitian ini masih memiliki kekurangan dimana banyaknya perangkat yang digunakan dan biaya yang cukup mahal.

Rahmawarni (2021) telah membuat sistem monitoring saturasi oksigen dan denyut nadi dalam darah menggunakan sensor MAX30100 berbasis IoT. Hasil pengukuran diolah menggunakan wemos d1. Alat ini dilengkapi *buzzer* untuk memonitoring nilai saturasi oksigen dan denyut nadi. Pengembangan alat yang dibuat Rahmawarni telah dilakukan oleh Costrada *et al.* (2022) dengan mendesain sistem monitoring denyut nadi, saturasi oksigen dan suhu tubuh untuk pasien *Covid-19* berbasis IoT. Penelitian ini juga menggunakan sensor MAX30100 untuk mendeteksi denyut nadi dan saturasi oksigen serta sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh. Kedua penelitian ini menggunakan sensor MAX30100 yang harganya cukup mahal karena belum banyak dipasarkan di Indonesia. Jika mengalami kerusakan maka akan sulit untuk memperbaikinya.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka diperlukan pengembangan alat pengukuran denyut nadi, saturasi oksigen dan suhu tubuh. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur ketiga indikator tersebut secara bersamaan dan berbasis IoT agar petugas medis dapat melihat hasil pengukuran di PC dan dapat menyimpannya di sebuah database. Alat ini memanfaatkan penyerapan cahaya dari LED merah dan inframerah untuk mengukur denyut nadi dan saturasi oksigen dengan fotodiode sebagai detektor cahayanya. Pengukuran

suhu tubuh digunakan sensor MLX90614 agar dapat mengukur suhu tubuh secara *non contact*. Hasil yang dibaca oleh sensor diolah menggunakan NodeMCU ESP8266. Hasil pengukuran alat ini dikirim ke website dan *Liquid Crystal Display* (LCD) agar para petugas medis dapat melihat dan menyimpan hasil pengukuran di database dan pasien dapat secara langsung melihat hasil pengukuran kondisi kesehatan mereka di LCD.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan alat ukur denyut nadi, saturasi oksigen menggunakan sumber cahaya LED merah dan inframerah yang dilengkapi suhu tubuh menggunakan sensor MLX90614 berbasis IoT.

Hasil penelitian diharapkan dapat mempermudah pihak medis dalam mengukur denyut nadi, saturasi oksigen dan suhu tubuh secara bersamaan dan menambah alat-alat medis untuk pengukuran denyut nadi, saturasi oksigen dan suhu tubuh.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Fotodiode OPT101 digunakan untuk mendeteksi denyut nadi dan saturasi oksigen.
2. Sensor MLX90614 digunakan untuk mengukur suhu tubuh.
3. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan modul WiFi untuk tersambung ke website.
4. *Pulse Oximeter* dan *forehead thermogun* sebagai alat pembanding.
5. Output berupa data yang ditampilkan pada website.