

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Penelitian ini memerlukan beberapa alat dan bahan yang dapat menunjang jalannya penelitian. Alat yang diperlukan berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu:

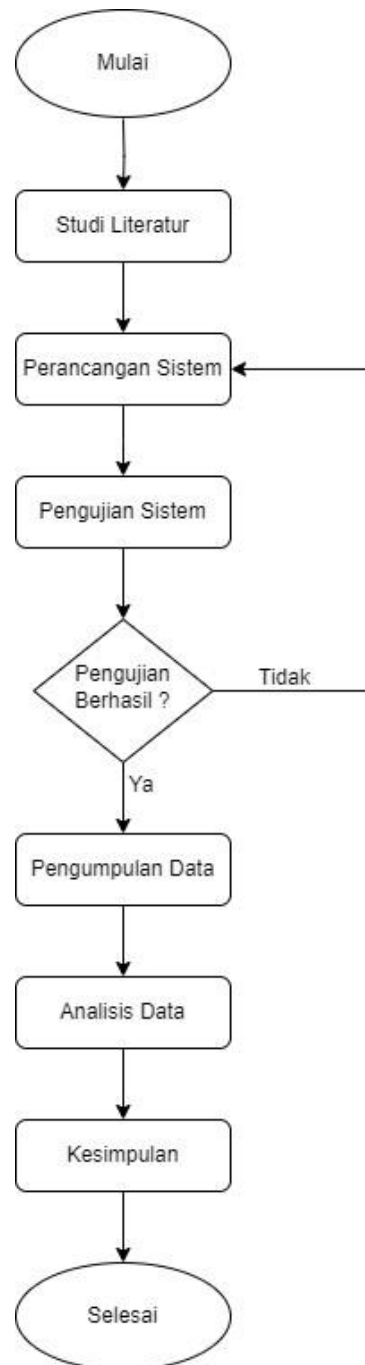
- a. Laptop digunakan untuk membuat desain rancangan dan membuat *source code* yang akan dijalankan di *software* Arduino IDE
- b. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler digunakan untuk komunikasi nirkabel yang menghubungkan antara perangkat keras dan perangkat lunak, memberikan perintah kepada sensor agar dapat mengolah dan membaca data, serta mengirimkan data ke Layar OLED dan bot telegram.
- c. Sensor MAX30102 digunakan untuk mendeteksi detak jantung manusia.
- d. Layar OLED digunakan sebagai *display* atau untuk menampilkan data nilai detak jantung dalam satuan bpm.
- e. *Jumper* digunakan untuk menghubungkan sirkuit.
- f. Kabel *Micro USB* untuk memasok sumber daya dari komputer serta mengunggah kode ke mikrokontroler

3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

- a. *Software* Arduino IDE digunakan untuk membuat *source code* dan menjalankan program yang telah dibuat.
- b. Telegram digunakan sebagai media untuk menerima data.
- c. *Draw IO* digunakan untuk membuat *flowchart* dan blog diagram penelitian.
- d. *Fritzing* digunakan untuk membuat skematik diagram penelitian.

3.2 ALUR PENELITIAN

Dalam penelitian membutuhkan sebuah alur penelitian agar dalam melakukan perancangan dapat berjalan sesuai yang telah direncanakan. Tahap penelitian ini yaitu meliputi studi literatur, perancangan sistem, pengujian sistem, pengumpulan data, analisis hasil data hingga kesimpulan yang diperoleh sebagaimana digambarkan pada *Flowchart* berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Alur penelitian pada diagram di atas menjelaskan langkah-langkah proses penelitian dimulai dari studi literatur.

1. Studi Literatur

Langkah awal dalam penelitian adalah melakukan studi literatur. Pada studi literatur peneliti mengumpulkan berbagai sumber sebagai referensi seperti jurnal, artikel, *e-book*, buku, dan situs yang berkaitan dengan topik penelitian. Studi literatur mempermudah peneliti memahami penelitian sebelumnya yang telah dilakukan.

2. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem, penulis membuat rancangan *hardware* dan *software*. Pada perancangan *hardware* penulis menentukan dan merancang alat yang akan digunakan dalam penelitian. Pada penelitian ini penulis menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan sensor MAX30102. Pada perancangan *software* penulis menyusun cara kerja alat yang nantinya akan dituangkan dalam bentuk *source code* yang dibuat di Arduino IDE dan melakukan pengiriman data ke bot telegram dengan menggunakan modul *Wi-Fi* NodeMCU ESP8266.

3. Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem, penulis memastikan komponen yang dirancang sesuai dengan desain yang dibuat. Peneliti juga memastikan bahwa sistem atau alat bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian.

4. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, dilakukan pengambilan data dari penelitian yang telah ditentukan. Tahap ini memberikan gambaran tentang seberapa akurat alat yang telah dirancang. Data yang dikumpulkan berupa hasil pengukuran detak jantung *beat per minute* (bpm) dan saturasi oksigen (Spo2).

5. Analisis Hasil Data

Pada tahap analisis hasil data diperoleh dari hasil data yang telah diperoleh sebelumnya. Data yang didapatkan kemudian akan di analisa di bab IV.

6. Kesimpulan

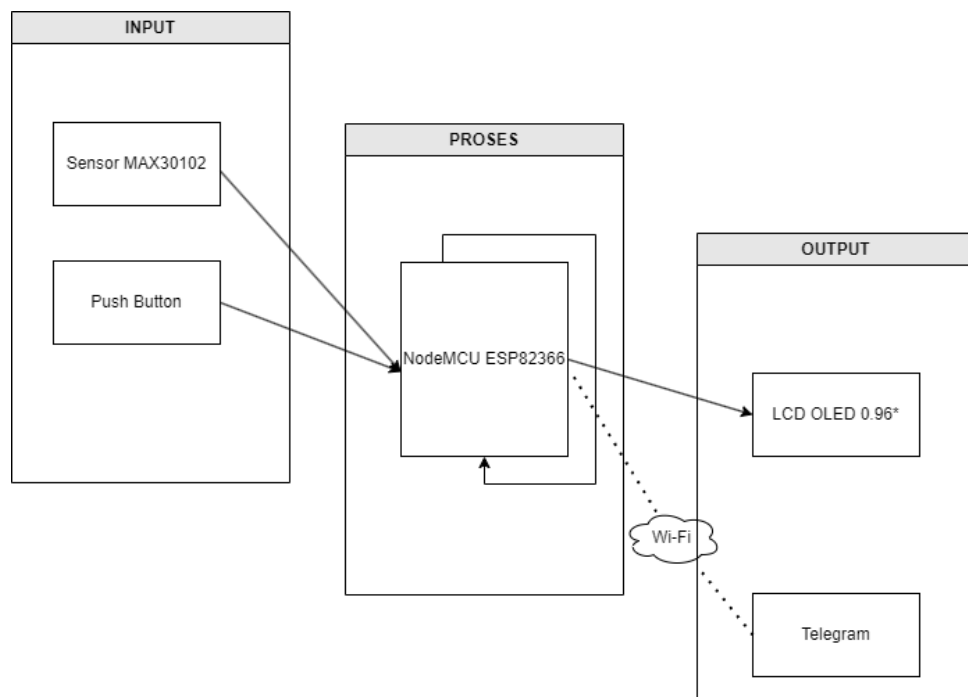
Tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan terhadap pengujian alat dan pengolahan data yang telah dilakukan.

3.3 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem meliputi blok diagram sistem, *flowchart* sistem, skematik rangkaian, dan perancangan *software*.

3.3.1 Blok Diagram Sistem

Dalam perancangan sistem membutuhkan sebuah proses perancangan alat yang sesuai dengan blok diagram yang dibuat. Sistem kerja alat ini yaitu dengan menggunakan sensor MAX30102 dimana sensor ini digunakan untuk membaca pengukuran detak jantung dan saturasi oksigen.

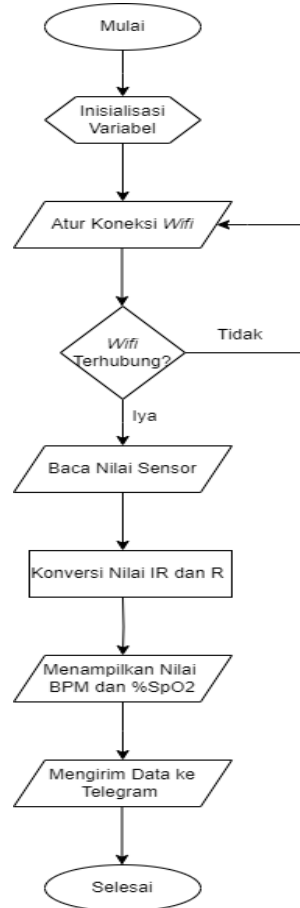


Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem

Pada gambar 3.2 merupakan proses dari perancangan alat yang sesuai dengan blok diagram yang dibuat. Perancangan ini terbagi 3 bagian yang pertama *input*, proses dan *output*. Pada bagian *input* terdapat *Push Button* sebagai tombol *start/restart* dan Sensor MAX30102 sebagai pendeteksi detak jantung manusia melalui ujung jari yang akan mengambil data melalui sensor cahaya yang kemudian akan dikirim ke NodeMCU. Pada bagian proses terdapat NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai pengontrol alat tersebut. Data yang telah dihasilkan baik normal, di bawah rata-rata dan di atas rata-rata akan di olah oleh sensor MAX30102 yang akan kemudian dikirimkan ke NodeMCU. Data kemudian ditampilkan pada Layar Oled. Setelah itu dapat dikirimkan ke telegram melalui koneksi *WiFi*.

3.3.2 Flowchart Sistem

Pada bagian ini, menjelaskan terkait berjalannya sistem mulai dari inialisasi variabel sampai dengan data detak jantung dan saturasi oksigen ditampilkan pada *display* dan dikirimkan ke telegram.



Gambar 3.3 Flowchart Sistem

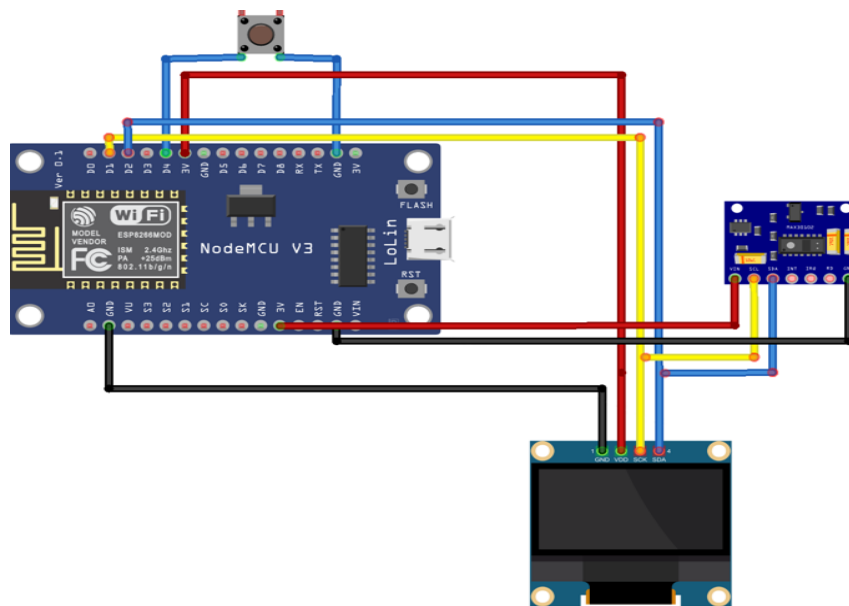
Gambar 3.3 secara rinci menggambarkan proses program atau prosedur yang berjalan secara logika. Proses dimulai ketika alat dinyalakan dan sistem di inialisasi. Tahap awal, ESP8266 diaktifkan sebagai mikrokontroler utama, kemudian terhubung dengan koneksi internet untuk memastikan aksesibilitas ke telegram. Setelah koneksi terjalin, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian pada sensor MAX30102, sensor ini akan menerima *input* berupa ujung jari yang ditempatkan pada sensor. Melalui mikrokontroler yang telah diprogram sebelumnya, sensor akan melakukan konversi nilai IR dan R sensor menjadi nilai BPM (*beats per minute*) dan SpO2 (saturasi oksigen dalam darah). Jika nilai BPM

dan SpO2 berhasil didapatkan dengan menempelkan ujung jari pada sensor, maka langkah selanjutnya akan dilakukan.

Nilai BPM dan SpO2 yang telah diukur akan ditampilkan secara *real-time* pada telegram, yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengamati parameter vital tersebut. Selain itu, nilai BPM dan SpO2 juga akan ditampilkan pada layar OLED, memberikan tampilan visual yang jelas dan mudah dibaca. Penghitungan nilai BPM dan SpO2 akan terus berjalan selama jari pengguna masih berada pada sensor.

3.3.3 Skematik Rangkaian

Pada skematik rangkaian ini menggunakan Sensor Max30102 dan NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali dan berfungsi sebagai komunikasi *WiFi* untuk terhubung ke telegram, *push button* sebagai tombol *start*, dan layar OLED untuk menampilkan data detak jantung dan saturasi oksigen.



Gambar 3.4 Skematik Rangkaian

Penelitian ini menghubungkan suatu alat untuk membuat sistem monitoring detak jantung dan saturasi oksigen. Gambar 3.4 menggambarkan skematik rangkaian alat yang akan dibuat. Gambar tersebut menunjukkan bahwa sensor yang dipakai merupakan sensor MAX30102. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 juga akan digunakan untuk menghubungkan sensor, Layar OLED dan *Push Button*. Setelah terhubung, sensor akan digunakan untuk memantau detak jantung dan

tingkat saturasi oksigen pasien. Pin SCL dan SDA sensor MAX30102 serta pin SCL dan SDA OLED terhubung bersama di pin D1 dan D2, seperti yang dapat dilihat pada skema di atas. Ini terjadi sebagai akibat dari dukungan I2C di kedua perangkat ini (*Inter-Integrated Circuit*). I2C merupakan dua saluran yang ditujukan hanya untuk mengirim atau menerima data dengan menggunakan standar komunikasi serial dua arah. Oleh karena itu, tidak menjadi masalah jika sensor MAX30102 dan OLED berbagi pin karena pin ini dibuat khusus dalam mengirim serta menerima data. Kode program juga menyertakan *library* khusus untuk masing-masing dari dua perangkat sehingga proses pembacaan data kedua alat tersebut dapat bekerja secara independen satu sama lain.

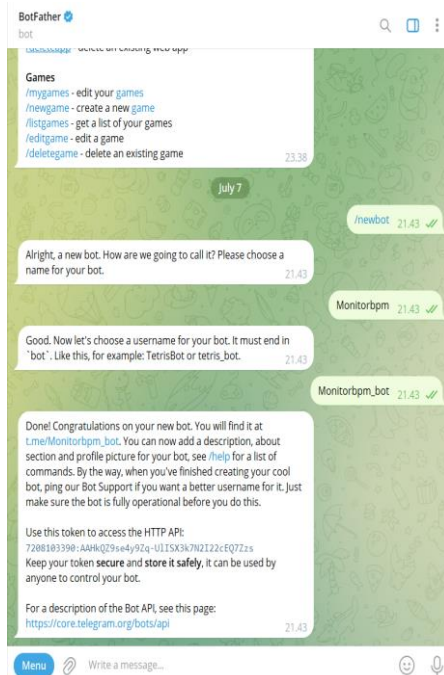
Setelah penulis memasukkan program dengan menggunakan *software* Arduino IDE pada perangkat, perangkat akan membaca nilai detak jantung dan saturasi oksigen pada tubuh manusia. Koneksi *input* dan *output* NodeMCU ESP8266 tercantum dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Koneksi NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266	MAX30102	Layar OLED
D1	Pin SCL	Pin SCL
D2	Pin SDA	Pin SDA
3V3	Pin VCC	Pin VCC
GND	Pin GND	Pin GND

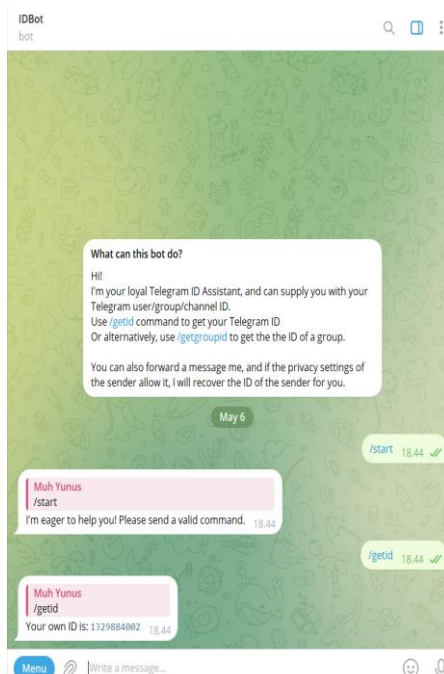
3.3.4 Perancangan Software

Perancangan sistem pendeteksi detak jantung dan saturasi oksigen menggunakan sensor max30102 dan telegram sebagai media pelaporan dengan menggunakan *platform* bot telegram sebagai pelaporan dengan memanfaatkan fitur *wifi* dari ESP-8266 sebagai sistem mikrokontroler. Perancangan ini di mulai dengan pembuatan bot monitorbpm di bot *father*, Setelah pembuatan bot *father* berhasil maka akan muncul token. Kemudian, mencari IDBot telegram untuk mengetahui ID telegram yang digunakan. Selanjutnya, masuk ke bot yang sudah dibuat dan klik */start* untuk menerima notifikasi nilai detak jantung dan saturasi oksigen.



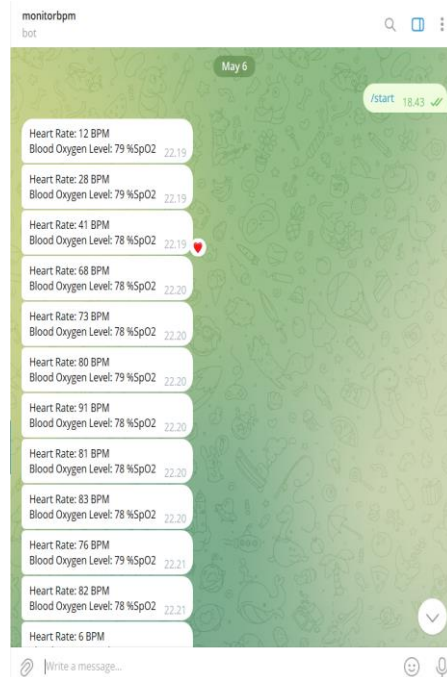
Gambar 3.5 Tampilan Pembuatan Bot Telegram

Gambar 3.5 merupakan tampilan dari pembuatan bot telegram dengan menggunakan bot *father*, dengan bot *father* bisa membuat sebuah menu serta mengatur bot yang sudah dibuat untuk mendapatkan sebuah pesan dari ESP-8266 dengan menggunakan *token* yang telah disediakan oleh bot *father* tersebut.



Gambar 3.6 Tampilan IDBot Telegram

Gambar 3.6 merupakan tampilan bot Telegram bernama IDBot. Bot ini dirancang untuk memberikan informasi terkait ID pengguna, grup, atau *channel* Telegram sehingga dapat berinteraksi dengan bot Telegram yang sudah dibuat untuk mendapatkan informasi terkait ID telegram.



Gambar 3.7 Tampilan Bot Telegram Pada Saat Menerima Notifikasi

Gambar 3.7 merupakan tampilan dari bot telegram yang di buat untuk menerima pesan dari ESP-8266 ke aplikasi telegram untuk mengetahui nilai detak jantung dan saturasi oksigen pada tubuh.

3.4 SKENARIO PENGUJIAN

3.4.1 Pengujian Sensor Max30102

Pengujian sensor dilakukan untuk mengukur besarnya nilai *error* hasil bacaan sensor dengan keadaan nyata dengan cara membandingkan hasil pengukuran sensor MAX30102 dengan alat ukur konvensional yaitu *oximeter*. Untuk mendapatkan Persentase *Error* dan akurasi pada pengukuran detak jantung menggunakan persamaan berikut:

$$\%Error = \frac{|Pengukuran\ Alat - Pengukuran\ Oximeter|}{Pengukuran\ Oximeter} \times 100\% \quad (3.1)$$

$$\%Akurasi = 100\% - \%Error \quad (3.2)$$

Setelah perhitungan melakukan perhitungan *Persentase Error* dan akurasi, maka selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata, baik rata-rata *error* maupun rata-rata akurasi. Untuk menghitung rata-rata yaitu menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Rata – rata Presentase Error} = \frac{\Sigma \text{Persentase Error}}{\Sigma \text{Subjek Pengukuran}} \quad (3.3)$$

$$\text{Rata – rata Presentase Akurasi} = \frac{\Sigma \text{Persentase Akurasi}}{\Sigma \text{Subjek Pengukuran}} \quad (3.4)$$

3.4.2 Pengujian Notifikasi Telegram

Pengujian notifikasi melalui telegram bertujuan untuk mengetahui selisih waktu kirim dan terima pengiriman nilai BPM dan SpO2 yang dikirimkan dari ESP8266 ke telegram bot. ESP8266 harus terkoneksi ke jaringan internet dengan koneksi yang baik agar data dapat terkirim.

3.4.3 Pengujian Keseluruhan Alat

Setelah proses pada masing-masing pengujian, maka selanjutnya yaitu proses pengujian untuk keseluruhan alat. Pengujian ini dilakukan dari sensor MAX30102 sampai data ditampilkan pada Layar OLED dan *platform* Telegram. Pengujian ini dilakukan bertujuan juga untuk mengetahui apakah keseluruhan dari alat ukur detak jantung dan saturasi oksigen bekerja sesuai dengan mestinya.