

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

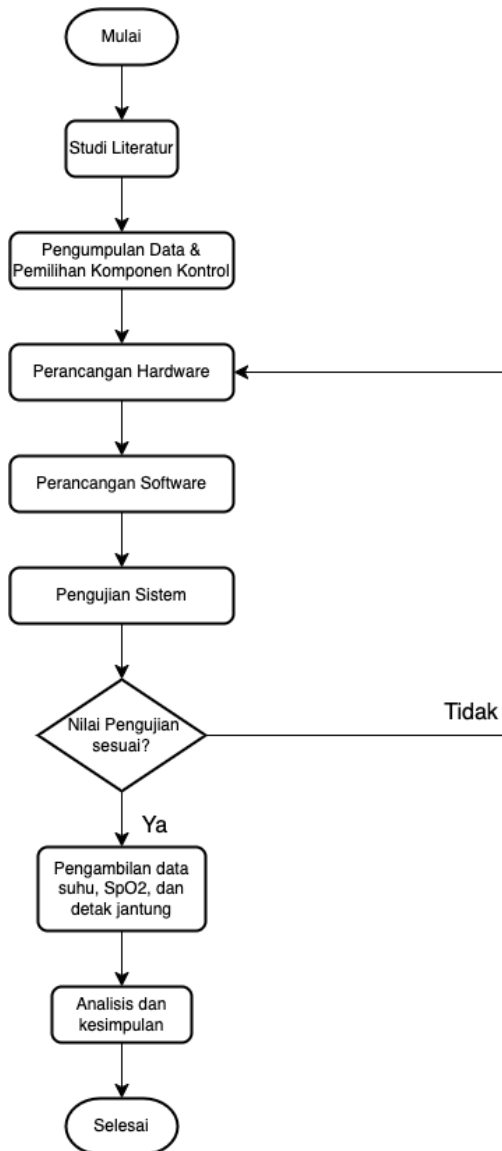
Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu perancangan perangkat *hardware* dan perangkat *software*. Perangkat *hardware* yang digunakan yaitu laptop, solder, timah, mikrokontroler ESP32, sensor MAX30100, sensor DS18B20, resistor, *power supply*, *PCB zero* dan box tempat *prototype*. Perangkat *software* yang digunakan adalah *fritzing*, Arduino IDE, dan *Blynk App*. Berikut merupakan tabel alat dan bahan yang digunakan :

**Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian**

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	ESP32 Board	1
2	Sensor MAX30100	1
3	Sensor DS18B20	1
4	Resistor 4.7Kohm	1
5	<i>Power Supply 5v</i>	1
6	<i>PCB Zero</i>	1
7	Solder	1
8	Timah	1
9	Box	1
10	Laptop	1

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap. Tahapan-tahapan yang dilakukan ini berfungsi untuk memberi gambaran supaya mempermudah dalam proses perancangan dan perancangan berjalan dengan maksimal. Berikut alur dari penelitian ini :



**Gambar 3.1** *Flowchart* Alur Penelitian

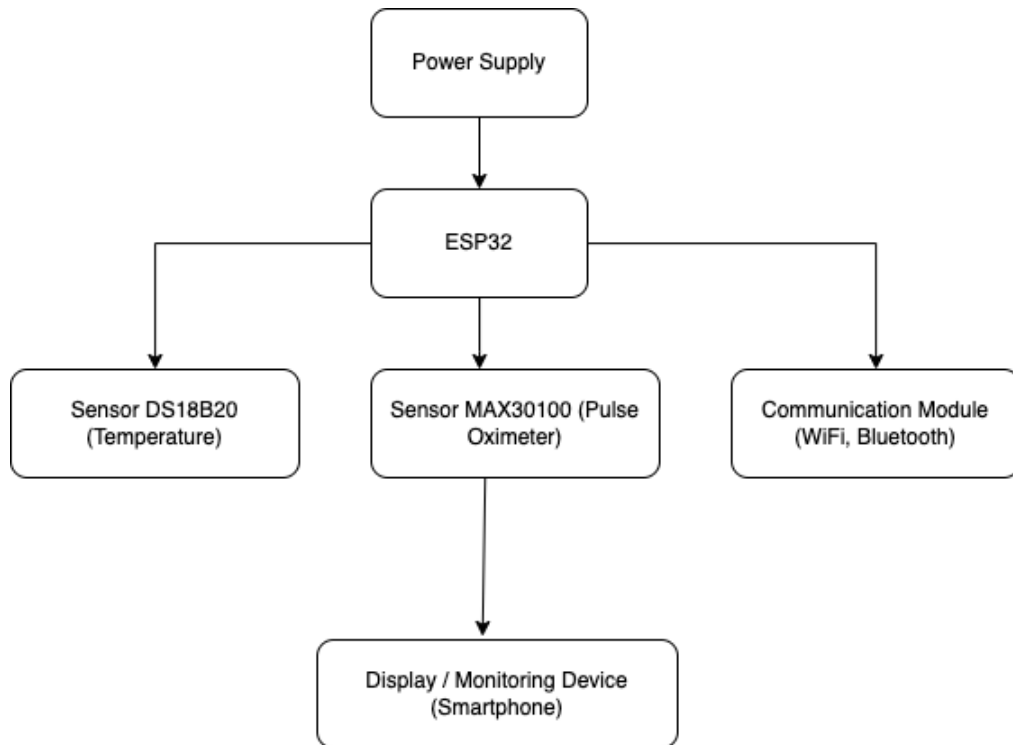
Berdasarkan *flowchart* pada gambar 3.1 terdapat beberapa tahap yang dilakukan didalam penelitian ini. Tahap awal mulai dari studi literatur digunakan untuk mencari dan mengumpulkan materi atau referensi yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini. Pada studi literatur ini membandingkan kajian teori dan keterbaharuan suatu penelitian dan berkaitan dengan penelitian ini. Kemudian pengumpulan data dan pemilihan komponen control. Pada tahap ini mulai mencari mikrokontroller apa yang cocok digunakan dan mikrokontroller apa yang belum pernah digunakan pada penelitian sebelumnya.

Tahap selanjutnya yaitu perancangan *hardware*, pada tahap ini mulai mencari dan membeli komponen yang digunakan dalam penelitian. Kemudian mulai Menyusun rancangan yang terdiri dari sensor MAX30100, sensor DS18B20, ESP32, laptop, dan *smartphone* untuk menampilkan hasil. Selanjutnya yaitu perancangan *software*. *Software* yang dipakai pada penelitian ini adalah Arduino IDE dan aplikasi Blynk. Perancangan perangkat keras (*hardware*) harus sesuai dengan perangkat lunak (*software*) untuk menghasilkan data sesuai dengan sistem pada aplikasi Blynk. Perancangan *software* pada android digunakan untuk monitoring tanda vital lansia.

Setelah menyelesaikan perancangan *hardware* dan *software*, kemudian dilakukan pengujian sistem. Pengujian sistem meliputi keakuratan dari sensor MAX30100 untuk mengukur saturasi oksigen dan detak jantung dan pengujian sensor DS18B20 untuk mengukur suhu tubuh. Setelah melakukan pengujian sistem, selanjutnya adalah pengambilan data suhu, saturasi oksigen, dan detak jantung. Hasil data tersebut dianalisis untuk mengetahui kondisi suhu, saturasi oksigen, dan detak jantung normal atau tidak. Pada tahap ini apabila hasil dari pengujian belum mencapai hasil yang sesuai atau terdapat alat yang tidak berfungsi, maka kembali ke tahap perancangan. Tahap terakhir yaitu analisis dan kesimpulan, analisis tersebut dianalisa dari segi alat, *software*, dan kualitas jaringan yang pada alat ini. Mengingat judul penelitian ini adalah monitoring tanda vital pada lansia berbasis *IoT*. Maka dari itu memerlukan dukungan server dan jaringan yang bagus.

### 3.3 PERANCANGAN SISTEM

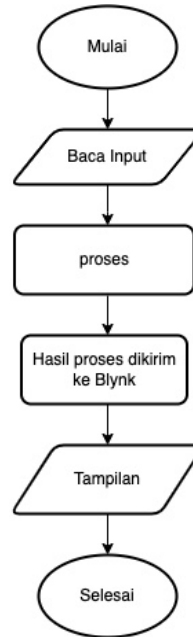
Setelah *literature review* dilakukan, pengumpulan data serta pemilihan komponen dilanjutkan dengan perancangan *hardware* dan *software*. Berikut merupakan blok diagram alur kerja sistem. Power supply digunakan untuk memberikan daya pada ESP32. Jika daya tidak diberikan maka perancangan tidak dapat menghasilkan output yang diharapkan.



**Gambar 3.2 Blok Diagram Alur Kerja Sistem**

Pada gambar 3.2 menunjukkan diagram keseluruhan dari perancangan sistem monitoring tanda vital lansia berbasis *IoT* menggunakan *blynk* terdapat *input*, proses, dan *output*. Pada bagian *input* terdapat sensor MAX30100 yang digunakan untuk mendeteksi detak jantung dan saturasi oksigen, DS18B20 digunakan untuk mendeteksi suhu tubuh. Proses didalam diagram terdapat ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang digunakan sebagai mengolah data dari *input* dan sebagai *publisher* yang terhubung dengan router wifi. Pada bagian *output* terdapat aplikasi *blynk*. Aplikasi *blynk* berfungsi untuk menampilkan hasil dari pengukuran sensor detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu tubuh.

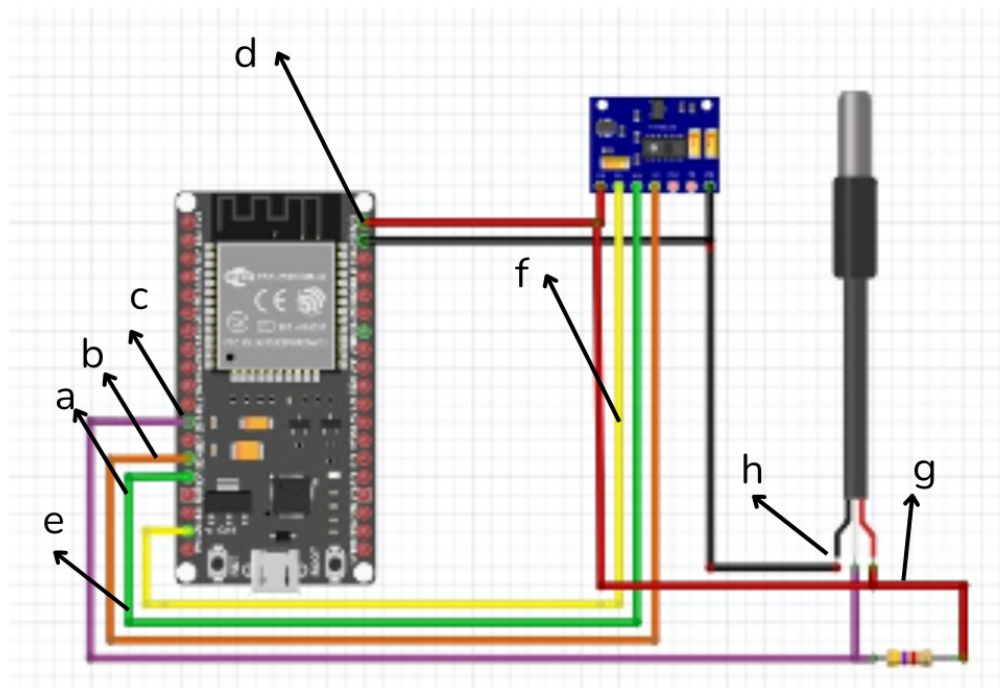
### 3.3.1 Flowchart Sistem



**Gambar 3.3 Flowchart Sistem Keseluruhan**

*Flowchart* diatas menggambarkan perancangan dalam sistem monitoring tanda vital lansia berbasis *IoT* menggunakan sensor MAX30100 untuk membaca detak jantung dan saturasi oksigen serta membaca sensor suhu menggunakan DS18B20. Proses selanjutnya adalah proses membaca data sensor. Sistem akan melakukan pembacaan data yang diterima dari sensor *Heart Rate* dan *SpO2* menggunakan sensor MAX30100. Data tersebut diolah untuk keakuratan. Selanjutnya adalah pemrosesan data. Data detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu tubuh yang diterima akan diproses untuk memastikan keakuratannya. Data kemudian dikirim ke *Blynk*. Data yang dikirim adalah data detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu tubuh yang telah diproses akan dikirimkan melalui *platform IoT* seperti *Blynk*. Tampilan pada aplikasi *Blynk* yaitu tampilan data detak jantung, saturasi oksigen dan suhu tubuh ditampilkan secara visual melalui aplikasi *Blynk*, data tersebut ditampilkan dalam bentuk *chart* disertai persentase angka seperti tampilan pada saat mencharger *smartphone*. Data tersebut dapat dipantau dan dilihat secara *real-time* oleh pengguna atau keluarga lansia. Tahap terakhir adalah penyelesaian proses. Pemantauan dan tampilan data detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu pada aplikasi *Blynk* selesai.

### 3.3.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)



Gambar 3.4 *Wiring Diagram*

Tabel 3.2 Keterangan dari *Wiring Diagram*

Komponen	Keterangan
ESP32	a. Pin GND ESP32 ke Ground
	b. Pin ESP32 ke Pin SDA MAX30100 sensor
	c. Pin SCL ESP32 ke Pin SCL MAX30100 sensor
MAX30100	d. Pin VCC MAX30100 ke ground
	e. Pin SDA MAX30100 sensor ke SDA ESP32
	f. Pin SCL MAX30100 ke Pin SCL ESP32
DS18B20	g. Pin GND DS18B20 ke gorund
	h. Pin data DS18B20 ke digital pin ESP32.

Pada tahap menggambar *wiring* diagram, peneliti merancang komponen dan disambungkan ke dalam pin yang sesuai agar komponen yang disambungkan dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Mikrokontroller yang digunakan adalah ESP32. Sensor yang digunakan yaitu MAX30100 dan DS18B20 serta dibutuhkan resistor 3,7Kohm untuk menghambat dan mengatur arus listrik di dalam sebuah rangkaian elektronika.

### **3.3.3 Perancangan Software**

Pada penelitian ini *fritzing* digunakan untuk membuat desain *wiring* diagram, Arduino IDE digunakan untuk memprogram mikrokontroller dengan meng-*input* program agar perangkat dapat terhubung dan berfungsi dengan baik. Kemudian aplikasi *blynk* berfungsi sebagai *output* untuk menampilkan hasil pembacaan detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu tubuh.

## **3.4 PENGUJIAN SISTEM**

Setelah dilakukan perancangan keseluruhan, selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem. Peneliti melakukan dua pengujian. Pengujian mandiri dan pengujian di laboratorium pengamanan fasilitas kesehatan. Pengujian dilakukan di PT. Aldana Teknik Indonesia. Pengujian dilakukan oleh teknisi profesional yang sudah lama menangani kalibrasi alat kesehatan. Kalibrasi dilakukan dengan kalibrator yang sudah terkalibrasi di tingkat kalibrasi yang lebih tinggi. Dengan dilakukan pengujian di Aldana diharapkan sistem ini dapat berfungsi sesuai dengan standar dan laik pakai.

## 3.5 PENGUJIAN KOMPONEN

### 3.5.1 Pengujian Mandiri

Setelah melakukan perancangan secara keseluruhan tahap selanjutnya adalah pengujian hardware. Pengujian ini dilakukan untuk menguji sensor-sensor yang digunakan dalam perancangan ini. Sensor-sensor tersebut antara lain sensor MAX30100 untuk membaca detak jantung dan saturasi oksigen dan sensor DS18B20 untuk membaca suhu tubuh. Berikut prosedur untuk pengujian sensor :

1) Pengujian sensor MAX30100 :

1. Pastikan sensor MAX30100 sudah terhubung ke *platform* mikrokontroler dan sudah instalasi *library*.
2. *Upload* kode dan unggah ke *platform* mikrokontroler
3. Uji sensor dilakukan dengan menempatkan jari pada sensor MAX30100 untuk mendapatkan pembacaan detak jantung dan saturasi oksigen.

2) Pengujian sensor DS18B20 :

1. Pastikan sensor DS18B20 sudah terhubung ke *platform* mikrokonteoller dan sudah instalasi *library*
2. *Upload* kode dan unggah ke *platform* mikrokontroler
3. Uji sensor dilakukan dengan meletakkan sensor di area yang stabil seperti di bawah ketiak selama beberapa menit untuk memastikan sensor menampilkan suhu yang sesuai dengan suhu tubuh.
4. Uji sensor kedua dapat dilakukan dengan menggunakan lilin yang menyala didekatkan ke sensor DS18B20 selama beberapa menit agar dapat menampilkan hasil yang sesuai
5. Uji ketiga dapat dilakukan dengan memegang sensor menggunakan jari tangan dengan sedikit menekan.



### 3.5.2 Pengujian di PT. Aldana Teknik Indonesia

PT. Aldana adalah perusahaan di bidang pengujian dan kalibrasi alat medis pada fasilitas pelayanan kesehatan dengan memperoleh izin Kementerian Kesehatan yang secara teknis bertanggungjawab kepada Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan kementerian Kesehatan RI. Pada penelitian perancangan ini, pengujian *hardware* perlu dilakukan di tempat uji yang sesuai. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai akurasi sudah sesuai standar.

Berikut prosedur Pengujian di PT. Aldana :

1. Siapkan peralatan pengujian, pengujian dilakukan menggunakan *ProSim 8*, fungsi *ProSim 8* ini adalah mampu mensimulasikan berbagai parameter vital pasien seperti tekanan darah, detak jantung, saturasi oksigen, suhu dan lainnya.
2. Persiapan alat dan lingkungan
3. Penggunaan sensor suhu : pastikan sensor suhu telah dikalibrasi dan diposisikan secara tepat pada area tubuh
4. Penggunaan sensor saturasi oksigen : tempatkan pada ujung jari untuk pembacaan yang akurat. Pastikan jari tangan bersih dan bebas dari bakteri seperti kuku kotor atau panjang, pastikan sensor terpasang dengan benar
5. Penggunaan sensor detak jantung : sensor detak jantung ditempatkan pada pergelangan tangan, perhatikan metode pemasangan sesuai dengan *SOP*.
6. Setelah pemasangan selesai, pantau dan baca hasil yang ditampilkan
7. Pengujian dilakukan sebanyak 6 kali pengujian kemudian mencatat hasil pada *LK* yang telah disediakan
8. Verifikasi dengan alat medis yang teruji : melakukan pengukuran ulang dengan alat medis yang teruji dan terkalibrasi secara khusus untuk memastikan hasil yang sesuai dengan standar medis.

### **3.6 UJI HASIL**

Dalam proses pengujian yang dilakukan secara mandiri dan dilakukan di PT. Aldana, tentu harus terdapat responden yang bersedia mencoba alat perancangan tanda vital lansia ini. Alat yang telah dibuat kemudian diuji cobakan dan dibandingkan dengan alat yang sudah ada dan mempunyai Standar Nasional Indonesia. Dalam proses pengujian yang dilakukan secara mandiri dan dilakukan di PT. Aldana, tentu harus terdapat responden yang bersedia mencoba alat perancangan tanda vital lansia ini. Alat yang telah dibuat kemudian diuji cobakan dan dibandingkan dengan alat yang sudah ada dan mempunyai Standar Nasional Indonesia. Responden yang terlibat dalam pengujian ini dipilih secara acak untuk memastikan keberagaman data dan meminimalisir bias. Data yang dihasilkan dari pengujian ini kemudian dianalisis untuk menentukan keakuratan dan konsistensi alat baru ini dibandingkan dengan alat standar. Selain itu, pengujian juga melibatkan pengukuran berulang pada kondisi berbeda untuk mengevaluasi kinerja alat dalam berbagai situasi. Hasil pengujian ini akan menjadi dasar dalam penyempurnaan alat, baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunaknya, untuk memastikan bahwa alat tersebut memenuhi kebutuhan pengguna dan standar yang telah ditetapkan.