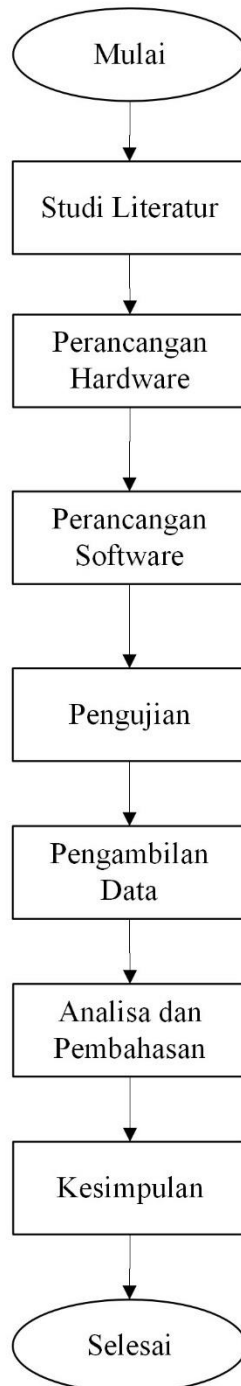


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa proses tahapan perancangan agar mendapatkan hasil yang diharapkan. Alur penelitian dapat di lihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Pada Gambar 3.1, ada beberapa proses pada penelitian ini, dimulai dengan studi literatur. Untuk pengambilan referensi dari penelitian ini dilakukan pencarian jurnal, paper, buku, dan *website*. Selanjutnya ada 2 tahap perancangan penelitian ini yaitu perancang *software* dan *hardware* dimana perancangan *hardware* ini alat yang dibutuhkan adalah ESP32 Cosmic Id, LCD I2C, Keypad 4x4, sensor MLX90614, dan sensor MAX30102. Pada tahap penelitian ini menggunakan Platform EasyEDA untuk merancang skema rangkaian pada sistem monitoring pasien, dan semua komponen alat dirancang menjadi sistem monitoring pasien. Sedangkan tahap perancangan *software*, masukkan perintah *script code* dalam ESP32 Cosmic Id menggunakan *software* Arduino IDE. Kemudian tahap pengujian alat yaitu Keypad 4x4, MLX90614, dan MAX30102. Jika telah sesuai maka selanjutnya tahap pengambilan data seperti suhu tubuh, detak jantung, saturasi oksigen dan melakukan perhitungan kalibrasi sensor dengan metode regresi linear. Selanjutnya yaitu tahap analisis hasil yang didapatkan dari pengambilan data dan tahap terakhir yaitu kesimpulan dari hasil penelitian sistem monitoring pasien.

3.2 ALAT DAN BAHAN

Pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu perangkat *Hardware* dan perangkat *Software*. Alat dan bahan yang digunakan pada perancangan penelitian ini yaitu terdapat pada Tabel 3.1 dan 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.1 Perangkat *Hardware*

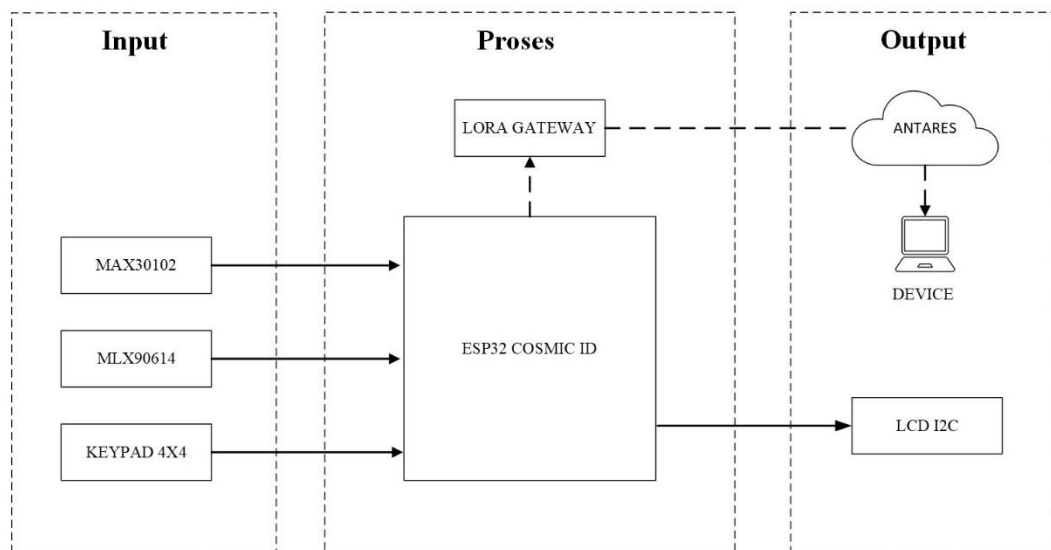
No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	ESP32 Cosmic Id	1
3	Sensor MAX30102	1
4	Sensor MLX90614	1
5	LCD I2C	1
6	Keypad 4x4	1
7	Antena	1
8	Alat solder	1
9	<i>Infrared Thermometer</i>	1
10	<i>Fingertip Pulse</i>	1
11	Box Kotak	1
12	Papan PCB	1
13	<i>Power Supply</i>	1
14	Kabel <i>Jumper</i>	25

Tabel 3. 2 Perangkat *Software*

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Arduino IDE	1
2	<i>Platform Antares</i>	1
3	Tinkercad 3D Design	1
4	EasyEDA	1
5	Microsoft Excel	1
6	Google <i>Earth</i>	1
7	Aplikasi GPS kamera	1
8	Visio	1

3.3 PERANCANGAN SISTEM

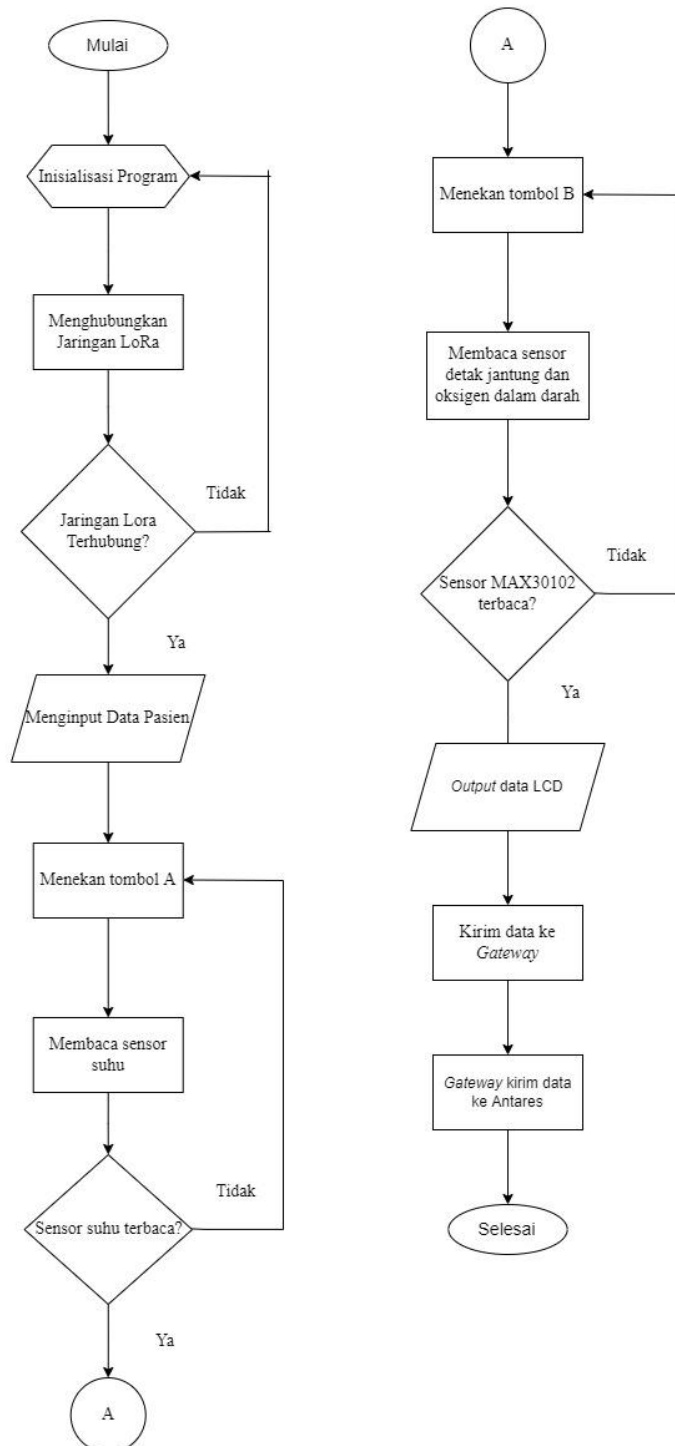
Pada Gambar 3.2 terdapat Blok Diagram *Software* dan *Hardware*. Sistem monitoring ini mempunyai sensor tanda-tanda vital yaitu suhu tubuh menggunakan sensor MLX90614, detak jantung dan oksigen dalam darah menggunakan sensor MAX30102. Sistem monitoring ini juga dilengkapi dengan Keypad 4x4 untuk mengetahui identitas pasien dengan memasukkan nomor Kartu Tanda Penduduk (KTP) dan LCD I2C juga berfungsi untuk melihat secara langsung tanda vital pasien. Data sensor dan nomor identitas pasien dikirim ke *Platform Antares* menggunakan komunikasi LoRa.



Gambar 3.2 Blok Diagram

3.3.1 Perancangan *Software*

Pada perancangan *Software*, terdapat proses untuk memasukkan *script code* menggunakan *Software* Arduino IDE ke dalam mikrokontroler ESP32 Cosmic Id. Kemudian program akan menginisialisasi setiap sensor yang sudah atur dalam Arduino IDE, LoRa terhubung ke gateway dan mengirim data sensor ke Antares.



Gambar 3.3 *Flowchart* Perancangan *Software*

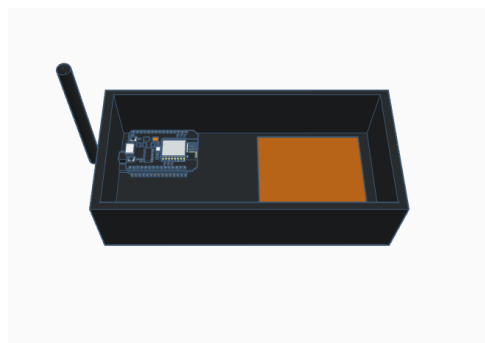
Pada Gambar 3.3 program menginisialisasi setiap komponen perangkat sensor, perangkat terhubung ke koneksi LoRa, setelah terhubung ke LoRa, setiap sensor melakukan prosesnya dan hasil data sensor ditampilkan dalam LCD. Kemudian data yang diterima oleh keypad 4x4 ketika menekan tombol A maka sensor MLX90614 membaca suhu tubuh dan menampilkan data suhu ke dalam LCD, dan ketika menekan tombol B maka sensor MAX30102 membaca detak jantung dan saturasi oksigen pada tubuh lalu ke dalam LCD, data tanda vital yang di dapatkan pada setiap sensor dikirim ke *Gateway* dan menerima data melalui *Platform* Antares dengan komunikasi LoRa.

3.3.2 Perancangan *Hardware*

Pada perancangan *hardware*, terdapat proses merancang visual alat monitoring kondisi pasien dan merancang komponen alat yang dibutuhkan, setiap sensor dibuat rangkaian skematik agar mempermudah dalam rangkaian alat dan terhindar dari kerusakan akibat sensitifnya setiap sensor ketika salah dalam merangkai komponen.

3.3.2.1 Rancangan Gambar Visual Alat Monitoring Kondisi Pasien

Pada Gambar 3.4 terdapat tampilan dari perancangan sistem monitoring pasien. Gambar 3.4 untuk mengetahui visual alat yang dibuat, perancangan alat ini dibuat menggunakan *Platform* dari Tinkercad 3D *Design*. Pada Gambar 3.4 bagian (a) yaitu tampilan dalam pada perancangan alat, terdapat sebuah Mikrokontroler ESP32 Cosmic Id, papan PCB dan antena. Pada Gambar 3.4 bagian (b) yaitu tampilan luar pada perancangan alat terdapat beberapa komponen yaitu LCD I2C, sensor MLX90614, sensor MAX30102, dan keypad 4x4.



(a)

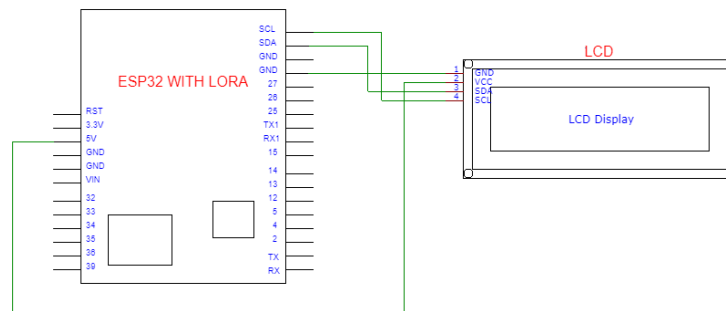


(b)

Gambar 3.4 Rancangan Visual Alat Sistem Monitoring Kondisi Pasien
 (a) Tampilan dalam pada perancangan alat
 (b) Tampilan luar pada perancangan alat

3.3.2.2 Rangkaian Antarmuka LCD

Pada Gambar 3.5 terdapat koneksi pin antara LCD I2C dan ESP32 Cosmic Id, pada koneksi pin tersebut terdapat pin vcc yang merupakan catu daya LCD I2C, pin vcc terhubung dengan tegangan 5 volt, pada ESP32 Cosmic Id memiliki koneksi pin *default* yaitu SDA dan SCL yang dihubungkan ke pin LCD I2C, dan *ground* pada LCD I2C dihubungkan ke pin koneksi *ground* ESP32 Cosmic Id, rangkaian LCD I2C dapat dilihat pada Tabel 3.3 Keterangan Koneksi Pin Pada LCD I2C berikut:



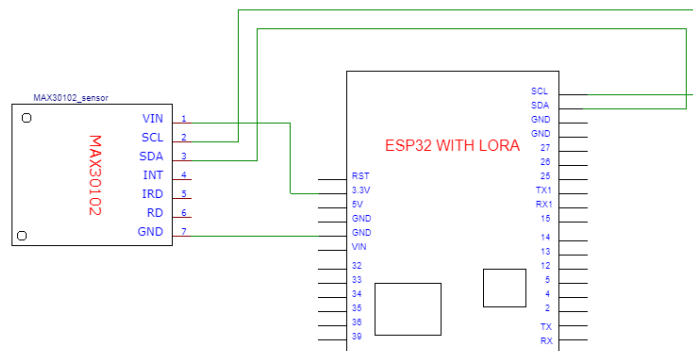
Gambar 3.5 Rangkaian Antarmuka LCD I2C

Tabel 3.3 Keterangan Koneksi Pin Pada LCD I2C

Pin Pada LCD	Pin Pada ESP32 Cosmic Id
VCC	5V
GND	GND
SDA	SDA
SCL	SCL

3.3.2.3 Rangkaian Antarmuka Sensor MAX30102

Pada Gambar 3.6 merupakan rangkaian sensor detak jantung dan oksigen dalam darah, koneksi pin antara sensor MAX30102 dan ESP32 Cosmic Id terdapat pin koneksi vcc sensor MAX30102 yang terhubung dengan catu daya 3.3volt pada mikrokontoler ESP32 Cosmic Id. Kemudian pin I2C pada sensor MAX30102 SDA dan SCL dihubungkan dengan koneksi pin I2C ESP32 Cosmic Id dan pin koneksi GND sensor MAX30102 ke GND ESP32 Cosmic Id. Keterangan koneksi pin sensor MAX30102 dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut:



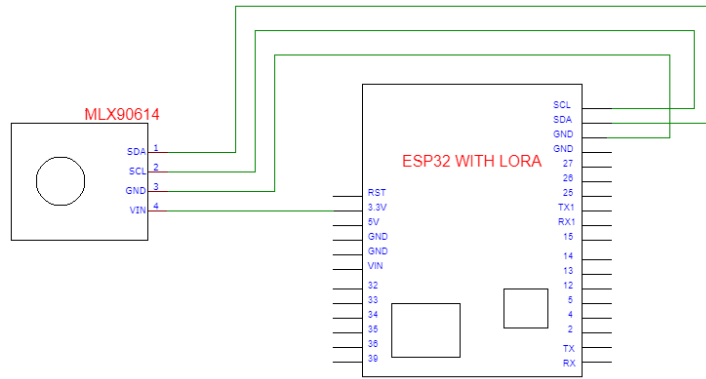
Gambar 3.6 Rangkaian Antarmuka Sensor MAX30102

Tabel 3.4 Keterangan Koneksi Pin Pada MAX30102

Pin Pada MAX30102	Pin Pada ESP32 Cosmic Id
VCC	3.3V
GND	GND
SDA	SDA
SCL	SCL

3.3.2.4 Rangkaian Antarmuka Sensor MLX90614

Pada Gambar 3.7 terdapat koneksi pin antara sensor MLX90614 dan ESP32 Cosmic Id. Pada pin koneksi vcc sensor MLX90614 terhubung dengan catu daya 3.3 volt pada mikrokontoler ESP32 Cosmic Id. Kemudian pin I2C pada sensor MLX90614 SDA dan SCL dihubungkan dengan koneksi pin I2C ESP32 Cosmic Id dan pin koneksi GND sensor MLX90614 ke GND ESP32 Cosmic Id. Keterangan koneksi pin sensor MLX90614 dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut:



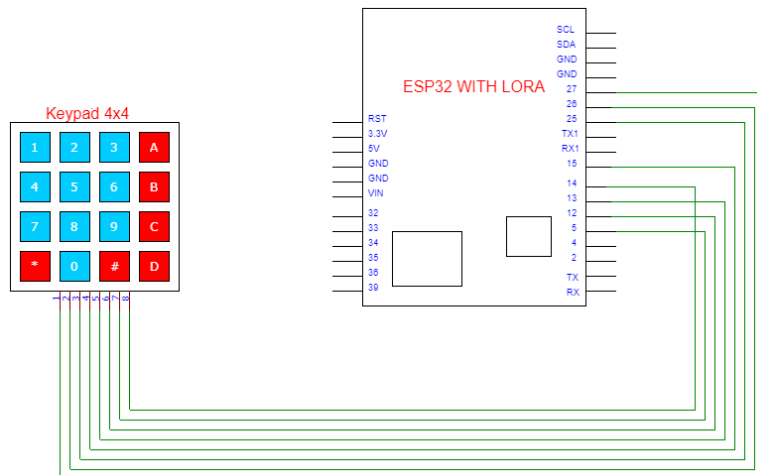
Gambar 3.7 Rangkaian Antarmuka Sensor MLX90614

Tabel 3.5 Keterangan Koneksi Pin Pada MLX90614

Pin Pada MLX90614	Pin Pada ESP32 Cosmic Id
VCC	3.3V
GND	GND
SDA	SDA
SCL	SCL

3.3.2.5 Rangkaian Antarmuka Keypad 4x4

Pada Gambar 3.8 merupakan koneksi pin Keypad 4x4 dan mikrokontroler ESP32 Cosmic Id, Keypad 4x4 memiliki koneksi pin sebanyak 8 pin, dimana 4 pin baris dan 4 pin kolom. Pada pin baris keypad 4x4 terhubung dengan pin koneksi ESP32 Cosmic Id pada pin 27, 26, 25 dan 15. Sedangkan untuk pin kolom keypad 4x4 terhubung dengan pin ESP32 Cosmic Id pada pin 12, 5, 4, dan 13.



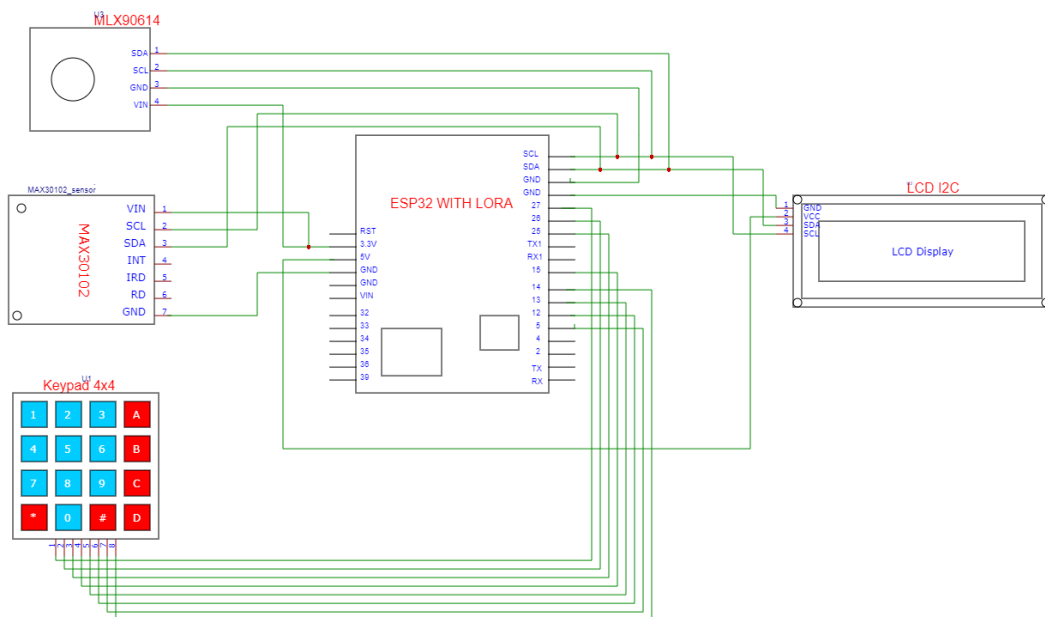
Gambar 3.8 Rangkaian Antarmuka Keypad 4x4

Tabel 3.6 Keterangan Koneksi Pin Pada Keypad 4x4

Pin Pada Keypad 4x4	Pin Pada ESP32 Cosmic Id
Row 1	27
Row 2	26
Row 3	25
Row 4	15
Column 1	12
Column 2	5
Column 3	4
Column 4	13

3.3.2.6 Rangkaian Antarmuka Keseluruhan

Pada Gambar 3.9 terdapat rangkaian keseluruhan dengan menggunakan *tool* tambahan yaitu *Platform EasyEDA*, bagian tahap ini sangat penting dikarenakan mempengaruhi berhasil atau gagalnya *hardware* dalam menampilkan keluaran. Pada perancangan sistem monitoring pasien, rangkaian skematik, terdapat komponen-komponen seperti LCD I2C yang berfungsi untuk menampilkan data sensor, sensor MLX90614 berfungsi untuk mendeteksi suhu tubuh pasien, ESP32 Cosmic Id sebagai mikrokontroler dari sistem alat ini, keypad 4x4 berfungsi sebagai memasukkan identitas pasien, sensor MAX30102 berfungsi sebagai mendeteksi detak jantung dan kadar oksigen dalam darah.



Gambar 3.9 Rangkaian Antarmuka Keseluruhan

3.4 SKENARIO PENGUJIAN

3.4.1 Pengujian Keypad 4x4

Pada penelitian ini, keypad 4x4 berguna sebagai memasukkan nomor identitas pasien. Fungsi penggunaan keypad 4x4 ini untuk mengetahui identitas pasien. Pengujian keypad ini sebagai menguji apakah sesuai dengan pengaturan di dalam *script code* yang ada pada keypad seperti tombol angka, numerik dan tombol spesial karakter pada keypad 4x4.

3.4.2 Pengujian Sensor MAX30102

Pada penelitian ini, sensor MAX30102 ditempelkan dengan jari, agar mengetahui detak jantung dan oksigen dalam darah pasien. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui performa dari sensor dengan dilakukan dengan membandingkan detak jantung dan oksigen dalam darah menggunakan sensor MAX30102 dan *Fingertip Pulse*. Pengujian ini dilakukan dengan pengambilan data rata-rata *Beat Per Minute* (BPM), jika kondisi data diambil antara 20 sampai 255 maka termasuk rata-rata Bpm, jika kondisi data kurang dari 20 atau lebih 255 maka tidak bisa menghitung rata-rata Bpm.

3.4.3 Pengujian Sensor MLX90614

Pada penelitian ini, sensor MLX90614 yang menggunakan radiasi gelombang inframerah dimana pengukuran suhu tidak perlu kontak secara langsung terhadap benda yang diukur. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keakurasian alat dengan pengujian jarak dari 5 cm sampai 40 cm dan juga mengetahui apakah sensor ini berfungsi dengan baik dengan membandingkan suhu menggunakan sensor MLX90614 dan *Infrared Thermometer* dengan 30 kali pengujian.

3.4.4 Perhitungan Regresi Linear

Pada penelitian ini, dilakukan metode perhitungan regresi linier untuk sensor suhu, kemudian hasil perhitungan tersebut dicari nilai *error* apakah lebih baik dari hasil sebelum dilakukan regresi linear.

3.4.5 Pengujian Parameter LoRa

Pada penelitian ini, terdapat pengujian nilai parameter RSSI dan SNR yang dihasilkan dari *Platform* Antares dengan pengujian sebanyak 30 kali. Pengujian ini dilakukan dengan jarak 1 km, 2 km, 3 km, 4 km dan 5 km, antara *end device* dengan *gateway* IT Telkom Purwokerto. Tujuan dari pengujian parameter LoRa menggunakan jarak yaitu agar mengetahui penempatan sistem monitoring pasien yang maksimal dan juga mengetahui kondisi penghalang terjadinya kegagalan pengiriman data sensor seperti kontur tanah, bangunan, bukit dan juga pepohonan. *Packet loss* adalah data yang hilang dari jumlah data yang dikirim ke *Platform* Antares. Untuk pengujian *packet loss* dilakukan ketika sudah melakukan pengiriman data dengan pengujian 30 kali.

3.4.6 Pengujian Perancangan Alat

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian perancangan alat, dimana terdapat komponen seperti sensor MLX90614, sensor MAX30102, Keypad 4x4, LCD I2C, ESP32 Cosmic Id, antena, papan PCB dan box yang dirancang menjadi sistem monitoring kesehatan pasien menggunakan komunikasi LoRa, alat diuji dengan mengirim hasil data sensor tanda-tanda vital pasien ke *Platform* Antares.