

# **PROPOSAL TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN MONITORING GELANG KESEHATAN PADA LANSIA BERBASIS IoT**



OLEH :

Akbar Azhari

NIM : 932018027

**POLITEKNIK NEGERI BALIKPAPAN**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**2021**

## **HALAMAN PERSETUJUAN**

### **RANCANG BANGUN MONITORING GELANG KESEHATAN PADA LANSIA BERBASIS IoT**

**OLEH :**

**Akbar Azhari**

**NIM : 932018027**

**Pembimbing I,**

**Qory Hidayati, S.T., M.T.**

**NIP. 198611142019032014**

**Balikpapan, 2 Maret 2021**

**Pembimbing II,**

**Hilmansyah, S.T., M.T.**

**NIP. 197608202010011013**

**Balikpapan, 2 Maret 2021**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Balikpapan. Proposal Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Monitoring Gelang Kesehatan Pada Lansia Berbasis IoT”, ini dapat diselesaikan berkat partisipasi, bantuan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Sebagai rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah Subhannahu Wa Ta’ala atas segala tuntunan, kemudahan, kesehatan, dan keselamatan yang diberikan pada penulis selama pelaksanaan pengerjaan Proposal Tugas Akhir sehingga semua dapat diselesaikan dengan lancar
2. Keluarga serta teman-teman yang selalu memberi dukungan dan saran sehingga semua dapat dikerjakan dengan lancar
3. Bapak Drs. Armin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Balikpapan.
4. Ibu Qory Hidayati, S.T., M.T. selaku Ketua Progam Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Balikpapan.
5. Ibu Qory Hidayati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengetahuan, saran, serta nasehat selama proses penyelesaian Proposal Tugas Akhir ini.
6. Bapak Hilmansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II atas ketersediaanya untuk memberikan bimbingan, masukan, dan saran dalam proses penyelesaian Proposal Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektronika atas ilmu yang diberikan selama penulis melaksanakan studi, baik materi akademik maupun teladan dan motivasi untuk masa yang akan datang.
8. Kedua orang tua atas dukungannya selama mengerjakan Proposal Tugas Akhir.

9. Seluruh teman-teman Jurusan Elektronika atas dukungannya dalam pengerjaan Proposal Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini bukanlah karya yang sempurna dan masih banyak ditemui kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun sangat dibutuhkan.

Balikpapan, 2 Maret 2021

Akbar Azhari  
NIM. 932018027

## DAFTAR ISI

	Halaman
PROPOSAL TUGAS AKHIR .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1    Latar Belakang .....	1
I.2    Rumusan Masalah .....	2
I.3    Batasan Masalah.....	2
I.4    Tujuan Tugas Akhir.....	3
I.5    Manfaat Tugas Akhir.....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	4
II.1    Tinjauan Pustaka .....	4
II.2    Sistem Kerja .....	4
II.3    NodeMCU .....	5
II.4    Sensor Suhu DS18B20 .....	5
II.5    Sensor MAX30100.....	6
II.6    Thinger.io .....	7
II.7    Aplikasi Telegram <i>Messenger</i> .....	8
BAB III PERANCANGAN .....	9
III.1    Waktu dan Tempat .....	9

III.2	Peralatan dan Bahan yang digunakan.....	9
III.3	Rencana Kegiatan Tugas Akhir.....	11
III.4	Flowchart Perancangan Sistem Alat.....	13
III.5	Flowchart Sistem Kerja Alat .....	14
III.6	Blok Diagram Alat .....	15
BAB IV RANCANGAN KEGIATAN .....		16
DAFTAR PUSTAKA .....		17

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 NodeMCU .....	5
Gambar 2. 2 Sensor DS18b20 .....	6
Gambar 2. 3 Sensor MAX30100.....	7
Gambar 2. 4 Logo Thingier.io.....	7
Gambar 2. 5 Logo Telegram .....	8
Gambar 3. 1 Flowchart Rencana Kegiatan Tugas Akhir .....	12
Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Sistem Alat .....	13
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem Kerja Alat .....	14
Gambar 3. 4 Blok Diagram .....	15

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Daftar Alat.....	9
Tabel 3. 2 Daftar Bahan Dan Komponen.....	10
Tabel 4. 1 Rencana Kegiatan .....	16



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Menjaga kesehatan merupakan hal yang penting dan sangat berharga bagi kehidupan pada masa lanjut usia. Apabila kesehatan terganggu, maka akan berpengaruh terhadap aktivitas sehari-hari. Kesehatan perlu diperhatikan bagi semua orang, terutama adalah lansia. Kesehatan jantung merupakan salah satu organ penting yang dimiliki manusia, berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh dan menampungnya kembali setelah dibersihkan organ paru-paru. Semakin bertambahnya usia seseorang maka, akan berpengaruh pada fungsi jantung itu sendiri. Jantung berkerja secara terus menerus, sehingga akan berpengaruh pada kemampuan fungsi jantung dan akan mengalami penurunan. Jantung berkerja secara berulang dan berlangsung secara terus menerus yang disebut juga sebagai denyut jantung. Detak jantung *beats per minute (bpm)* ini merupakan parameter untuk menunjukkan kondisi jantung seseorang, dan salah satu cara untuk mengetahui kondisi jantung adalah dengan cara mengetahui frekuensi detak jantung. Detak jantung orang dewasa maupun lansia berkisar antara 60-100 denyut jantung per menit.(Eddy Riyanto, 2016). Selain detak jantung kadar oksigen dalam darah juga sangat penting, kadar oksigen normal dalam darah manusia diatas 95%. Saat kadar oksigen berada di bawah 90%, seseorang akan bernafas cepat, dan pada titik 75% bisa kehilangan kesadaran atau pingsan.

Selain jantung dan kadar oksigen dalam darah, hal yang harus diperhatikan adalah suhu tubuh. Suhu tubuh sangat mudah berubah-ubah dan perubahannya dipengaruhi oleh banyak faktor. Perubahan suhu tubuh sangat erat kaitannya dengan produksi panas yang berlebihan, produksi panas maksimal maupun pengeluaran panas yang berlebihan. Tentunya sifat perubahan panas ini dapat mempengaruhi masalah klinis pada lansia. Yang dimana suhu tubuh normal lansia berkisar antara 35°C - 37°C.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis melakukan perancangan yang berjudul “Rancang Bangun Monitoring Gelang Kesehatan Pada Lansia Berbasis IoT”. Diharapkan adanya alat ini dapat membantu dan memberitahu informasi terhadap keluarga ketika sedang berkerja ataupun memiliki kepentingan berpergian apabila terdapat perubahan suhu yang berlebihan yang kemudian di deteksi oleh DS18B20 dan memonitoring kecepatan detak jantung serta kadar oksigen dalam darah dengan *oximeter* sensor secara *real-time* yang bersifat *online* dengan menggunakan platform *Thinger.io* dan juga aplikasi Telegram. Sehingga dapat dipantau dari mana saja.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Pada penulisan Proporsal Tugas Akhir ini, penulis menemukan permasalahan antara lain :

1. Bagaimana merancang dan mendesain sistem yang dapat menampilkan hasil monitoring di *Thinger.io* dan Telegram berbasis *Internet of Things* ?
2. Bagaimana merancang dan mendesain alat yang dapat mendeteksi apabila suhu melebihi batas yang ditentukan berbasis *Internet of Things* ?
3. Bagaimana membuat pembacaan pada *oximeter* sensor untuk mendeteksi kecepatan detak jantung dan kadar oksigen dalam darah?
4. Bagaimana cara memberitahu apabila suhu melebihi batas?

## **I.3 Batasan Masalah**

Beberapa batasan yang digunakan penulis dalam pembuatan Proposal Tugas Akhir ini adalah :

1. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai *controller* dan wifi untuk pengiriman data ke *smartphone*.
2. Sistem IoT digunakan untuk monitoring suhu, kecepatan detak jantung, dan kadar oksigen dalam darah secara *realtime*.

3. Menggunakan DS18B20 sensor untuk membaca suhu dan mendeteksi apabila suhu melebihi batas dan akan mengirimkan pesan menggunakan platform *Thinger.io* dan Telegram dan menggunakan *oximeter* sensor untuk mendeteksi kecepatan detak jantung dan kadar oksigen dalam darah.

#### **I.4 Tujuan Tugas Akhir**

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat alat yang dapat mendeteksi kecepatan detak jantung, dan saturasi oksigen dan suhu apabila melebihi batas yang ditentukan pada lanjut usia (lansia).
2. Merancang perangkat monitoring melalui *Thinger.io* dan telegram untuk mempermudah memonitoring alat yang dapat mendeteksi kecepatan detak jantung, dan saturasi oksigen dan suhu apabila melebihi batas yang ditentukan pada lanjut usia (lansia).

#### **I.5 Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang diharapkan dari penulis ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah pengetahuan tentang pemrograman sistem Arduino serta pengembangan teknologi berbasis Arduino dan android.
2. Untuk mempermudah memberikan peringatan dini apabila terdapat perubahan suhu terhadap lansia.
3. Untuk mempermudah memonitoring kesehatan terhadap lansia secara realtime berbasis *Internet of Things*.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **II.1 Tinjauan Pustaka**

Tugas akhir ini dikerjakan oleh penulis dengan mempelajari penelitian sebelumnya seperti dibawah ini :

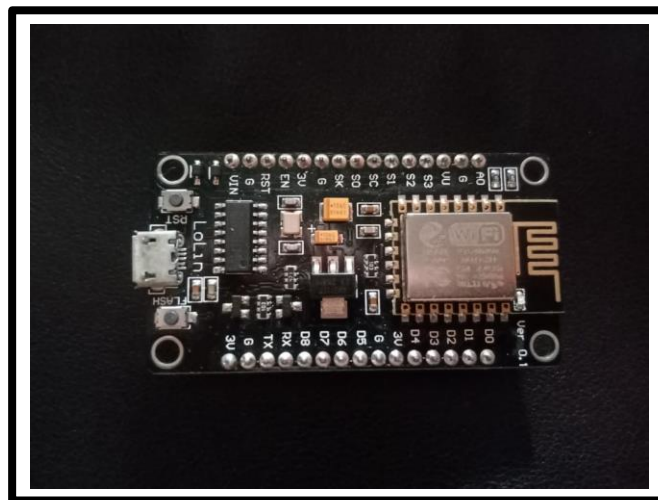
1. Penelitian oleh Saiful Surfi, Aswardi. “Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Kesehatan Berbasis Arduino”. Universitas Negeri Padang tahun 2020. Penelitian ini menggunakan Arduino UNO, *Pulse sensor*.
2. Penelitian oleh Achmi Yuliani, Yunidar, Yuwaldi Away. “Prototype Sistem Monitoring Dan Peringatan Dini Kondisi Tubuh Manusia Berdasarkan Suhu Dan Denyut Nadi Berbasis Mikrokontroler 328p”. Universitas Syiah Kuala Banda Aceh tahun 2017. Penelitian ini menggunakan Arduino UNO, *Pulse sensor*, DS18B20 sensor dan LCD.

#### **II.2 Sistem Kerja**

Sistem kerja alat Monitoring Gelang Kesehatan Pada Lansia Berbasis IoT, alat yang berguna untuk memonitoring kesehatan pada lansia yang melakukan pembacaan detak jantung, kadar oksigen dalam darah serta suhu tubuh untuk mengetahui kesehatan lansia secara *realtime*, dan memberikan peringatan dini apabila sensor DS18B20 mendeteksi perubahan suhu pada lansia mengalami kenaikan dari suhu normal yang akan mengirimkan pesan ke smartphone melalui aplikasi Telegram *Messenger* dan dapat memonitoring dari mana saja melalui *smartphone* ataupun PC (*Personal Komputer*) karena terhubung langsung oleh internet.

### II.3 NodeMCU

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP8266 dengan *firmware* berbasis e-Lua. Pada NodeMCU dilengkapi dengan *micro usb port* yang berfungsi untuk pemrograman maupun *power supply*. NodeMCU juga support dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan *board manager* pada Arduino IDE. Sebelum menggunakan *Board* ini harus melakukan *Flash* terlebih dahulu agar *support* terhadap *tool* yang akan digunakan. (Qurota Ayun, 2018). Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan *firmware* yang cocok yaitu *firmware* keluaran dari *Ai-Thinker* yang support *AT Command*. Untuk penggunaan *tool loader Firmware* yang digunakan adalah *Firmware* dari NodeMCU. Seperti pada gambar 2. 1 dibawah ini.



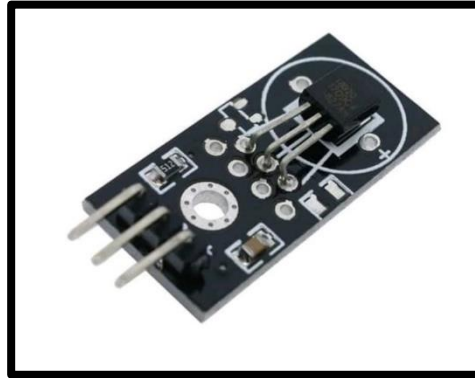
Gambar 2. 1 NodeMCU

(Sumber : Qurota Ayun, 2018, Tutorial ESP8266 Modul IOT, Hal 5, anakkendali, Jakarta)

### II.4 Sensor Suhu DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan sensor suhu yang mempunyai akurasi nilai suhu dan kecepatan pengukuran sangat stabil yang jauh lebih baik dari sensor suhu lainnya. DS18B20 adalah sebuah sensor suhu digital yang dikeluarkan oleh Dallas Semikonduktor. DS18B20 memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh sensor suhu

lainnya, yaitu sensor ini tahan terhadap air (*waterproof*) sehingga dapat digunakan pada tempat yang basah.(Dwi Fitria Anggun Suci,2018). Rentang dayanya adalah 3.0V hingga 5.5V. Bisa mengukur temperatur mulai dari -55°C hingga +125 °C dan memiliki akurasi  $\pm 0.5$  °C pada rentang -10 °C hingga +85 °C. Seperti pada gambar 2. 2 dibawah ini.

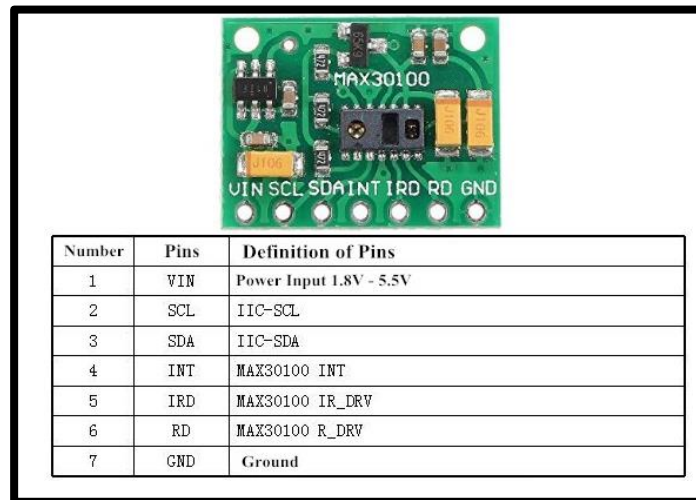


Gambar 2. 2 Sensor DS18b20

(Sumber : <http://kingtekno.com/new-ds18b20-digital-temperature-sensor-module-for-arduino>)

## II.5 Sensor MAX30100

Sensor MAX30100 merupakan integarsi dari *Pulse oximetry*, sensor ini dapat melakukan pemantauan sinyal detak jantung dan tingkat oksigen dalam darah. Sensor ini terdiri dari 2 buah led dan sebuah potodetektor. Alat ini berkerja menggunakan sifat hemoglobin yang mampu menyerap cahaya dan denyut alami sebuah aliran darah didalam arteri untuk mengukur kadar oksigen pada tubuh. Mikroprosesor pada probe menghitung perbedaan kadar oksigen dan mengubah informasi ke dalam nilai digital. Pada pengukuran penyerapan cahaya relatif dibuat beberapa kali setiap detiknya. Pengukuran kemudian akan diproses dan akan memberikan gambaran baru setiap 0,5-1 detik. Seperti pada gambar 3. 3 dibawah ini.



Gambar 2. 3 Sensor MAX30100

(Sumber : <https://pekolibrary.wordpress.com/2018/05/27/rcwl-0530-max30100/>)

## II.6 Thinger.io

*Thinger.io* adalah sebuah platform *Internet of Things* (IoT) yang menyediakan fitur *cloud* untuk menghubungkan berbagai perangkat yang terkoneksi dengan internet. *Thinger.io* juga dapat memvisualisasikan pembacaan sensor dalam bentuk nilai ataupun grafik.. Dimungkinkan untuk secara dinamis mengkonfigurasi interval pengambilan sampel untuk setiap sumber daya, yaitu dalam sumber daya yang ditentukan seperti pembacaan sensor. Di *Thinger.io* pun data yang ditampilkan akan bergerak secara *realtime* melalui sebuah perangkat yang terhubung. Berikut seperti gambar 2. 4 dibawah ini.

Gambar 2. 4 Logo *Thinger.io*

(Sumber : <https://thinger.io/>)

## II.7 Aplikasi Telegram Messenger

Telegram adalah aplikasi pesan instan berbasis *cloud* yang fokus pada kecepatan dan keamanan. Telegram dirancang untuk memudahkan pengguna untuk saling mengirim pesan seperti teks, audio, video, gambar dan stiker dengan aman. Aplikasi Telegram *messenger* menggunakan koneksi GPRS/3G atau *WiFi* untuk komunikasi data. Aplikasi ini menggunakan sistem cloud yang dimana apabila kita *restore storage* di memori Handphone maka data masih tetap ada dikarenakan tersimpan di *cloud*. Selain itu aplikasi ini dapat mengirimkan file dengan kapasitas besar, aplikasi messenger yang ringan dibandingkan dengan aplikasi messenger lainnya dan juga memiliki banyak fitur. Berikut seperti gambar 2. 5 dibawah ini.



Gambar 2. 5 Logo Telegram  
(Sumber : <https://web.telegram.org>)



## **BAB III**

### **PERANCANGAN**

#### **III.1 Waktu dan Tempat**

Waktu pelaksanaan dimulai pada tanggal 09 Februari 2021. Tempat pelaksanaan yaitu di kamar pribadi saya, didalam rumah Jl. Klamono Gatu RT. 75 NO.72 Kel Muara Rapak, Kec Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur 76125.

#### **III.2 Peralatan dan Bahan yang digunakan**

Berikut adalah alat yang digunakan untuk perancangan alat Monitoring gelang kesehatan pada lansia berbasis IoT yang tertera pada Tabel 3. 1 dibawah ini:

Tabel 3. 1 Daftar Alat

No	Nama Alat	Spesifikasi	Keterangan
1	Laptop	Windows 10	Digunakan untuk melakukan pemrograman pada NodeMCU.
2	Printer	Canon MG3570	Digunakan untuk mencetak kertas laporan
3	Obeng Plus	Standar	Digunakan untuk mengencangkan dan mengendorkan skrup.
4	Obeng Minus	Standar	Digunakan untuk mengencangkan dan mengendurkan skrup.
5	Tang Potong	Standar	Digunakan untuk memotong kabel.
6	Tang kombinasi	Standar	Digunakan untuk penyambungan kabel.
7	Multimeter	Standar	Digunakan untuk mengukur tegangan yang masuk.
8	Solder	Standar	Digunakan untuk menyambungkan komponen satu dengan yang lain.

9	Penyedot Timah	Standar	Digunakan untuk menyedot timah.
10	Gunting	Standar	Digunakan untuk memotong bahan.
10	Penggaris	Panjang 30cm	Digunakan untuk pengukuran dan pembuatan desain <i>casing</i> .
11	Pensil	Pensil Tulis 2B	Digunakan untuk desain <i>casing</i> .

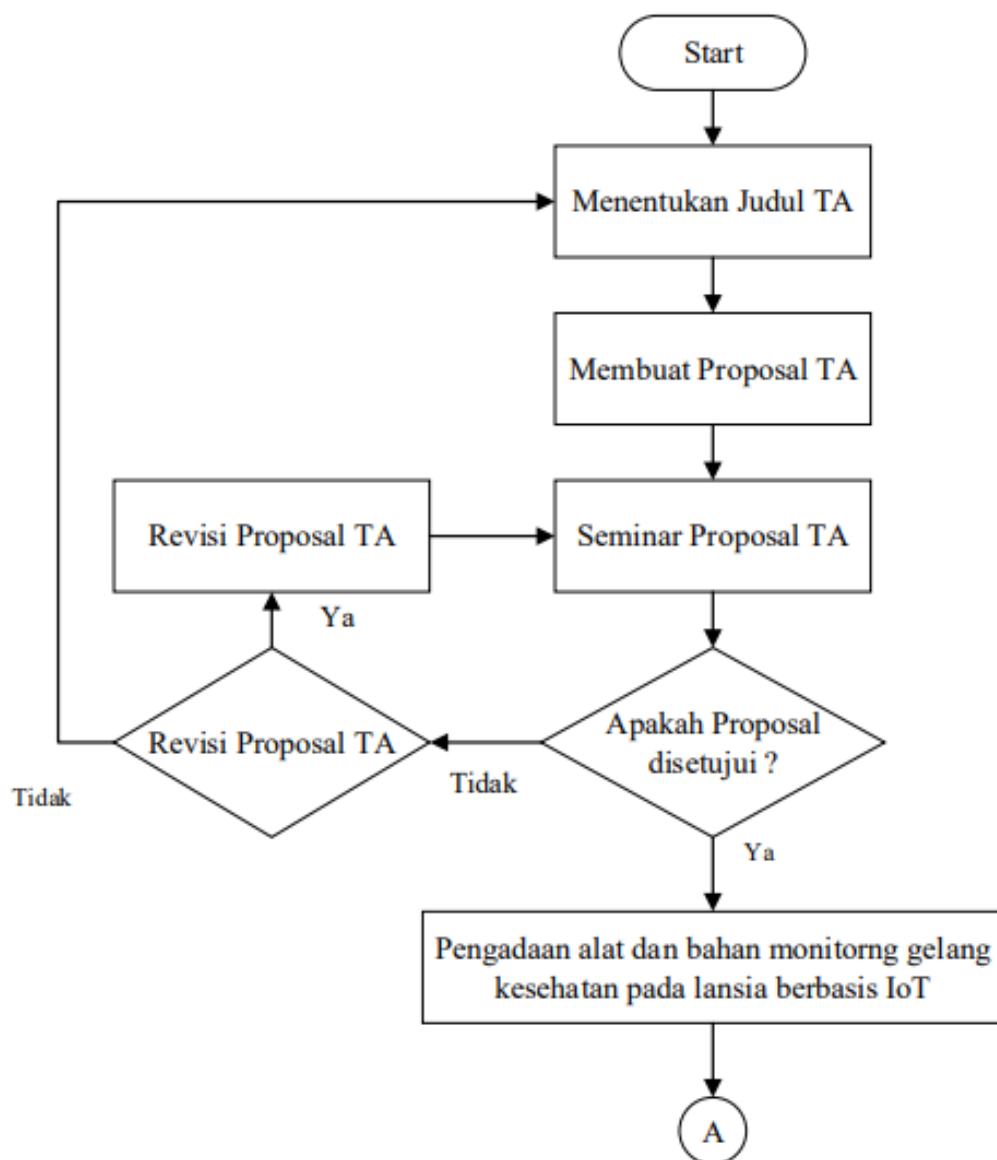
Penelitian tentang Rancang Bangun Monitoring Gelang Kesehatan Pada Lanisa Berbasis IoT membutuhkan daftar bahan & komponen yang ditunjukkan pada tabel 3. 2 dibawah ini:

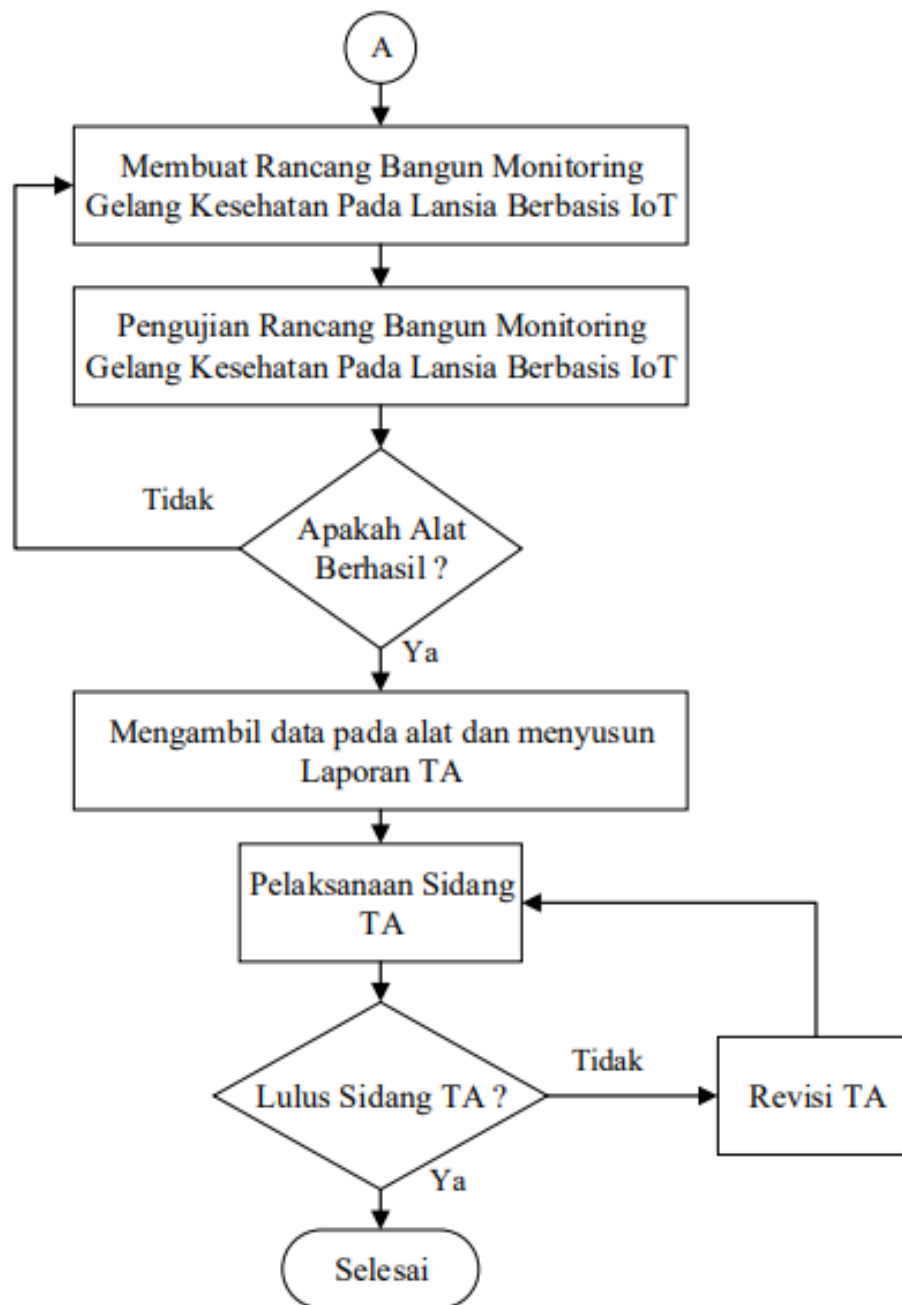
Tabel 3. 2 Daftar Bahan Dan Komponen

No	Nama Bahan & Komponen	Spesifikasi	Keterangan
1	Kain Foam	30 x 30 cm	Secukupnya
2	Velcro Tape	30 x 10 cm	Secukupnya
3	Mikrokontroller	NodeMCU ESP 8266	1 buah
4	Usb <i>Cable</i>	Standar	1 buah
5	Kabel Jumper	Jenis Kabel <i>Male and Female</i>	Secukupnya
6	Kabel Jumper	Jenis Kabel <i>Male and Male</i>	Secukupnya
7	Kabel Jumper	Jenis Kabel <i>Female and Female</i>	Secukupnya
8	Timah	Sedang	1 Gulung
9	Sensor oximeter MAX30100	Standar	1 buah
10	Sensor suhu DS18B20	Standar	1 buah
11	Battre	9 volt	1 buah

### III.3 Rencana Kegiatan Tugas Akhir

Kegiatan pelaksanaan Tugas Akhir ini di atur dari awal pelaksanaan hingga akhir pelaksanaan dalam bentuk *flowchart*, sehingga target yang dicapai penulis dalam pelaksanaan telah melewati struktur alur kompetensi. Gambar *flowchart* tugas akhir dapat dilihat pada gambar 3. 1 dibawah ini :

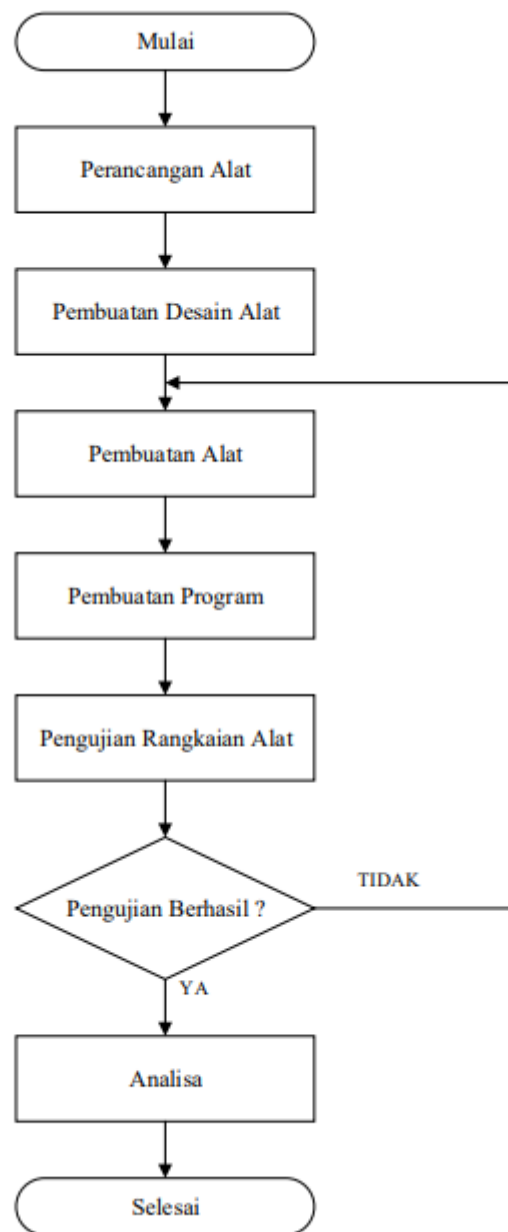




Gambar 3. 1 *Flowchart* Rencana Kegiatan Tugas Akhir

### III.4 Flowchart Perancangan Sistem Alat

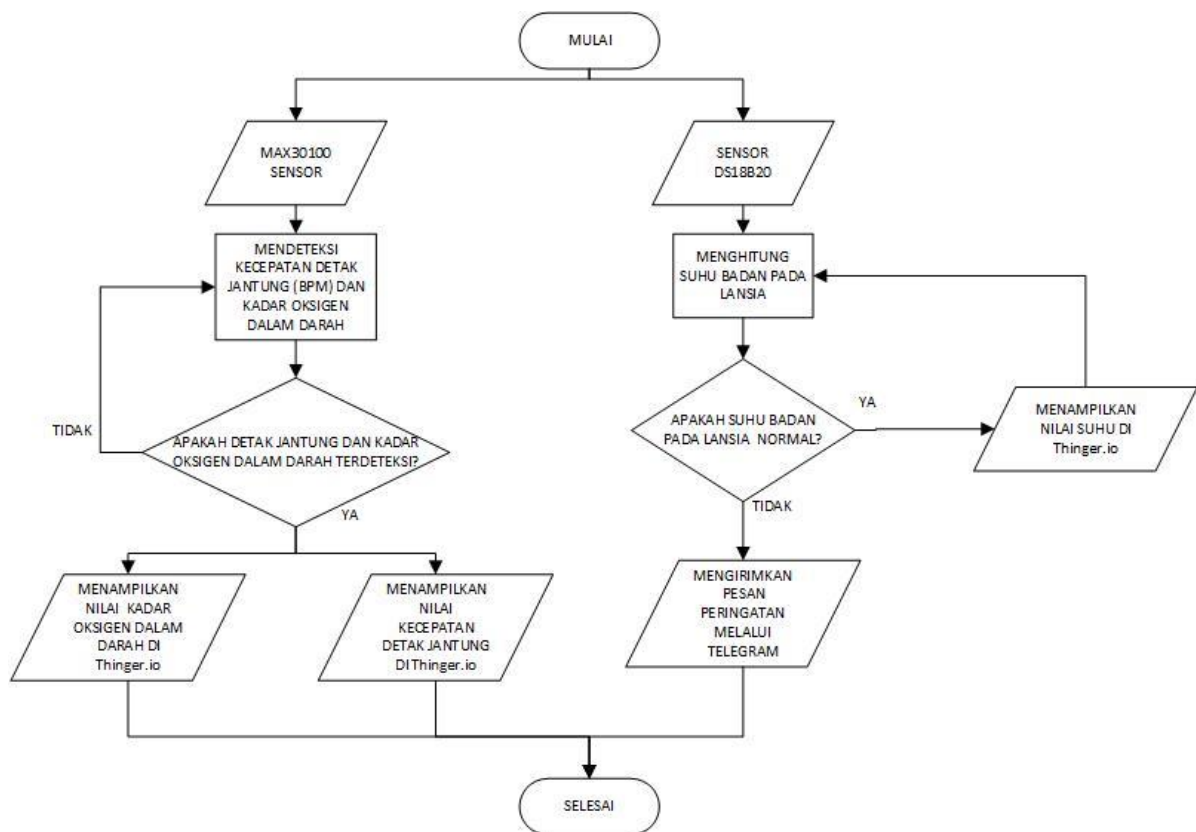
Berikut ini merupakan perancangan sistem alat pada tugas rancang bangun monitoring gelang kesehatan pada lansia berbasis IoT, adapun *flowchart* seperti gambar 3. 2 dibawah ini :



Gambar 3. 2 *Flowchart* Perancangan Sistem Alat

### III.5 Flowchart Sistem Kerja Alat

Pada bagian ini adalah *flowchart* dari sistem kerja alat, adapun *flowchart* seperti dibawah ini :

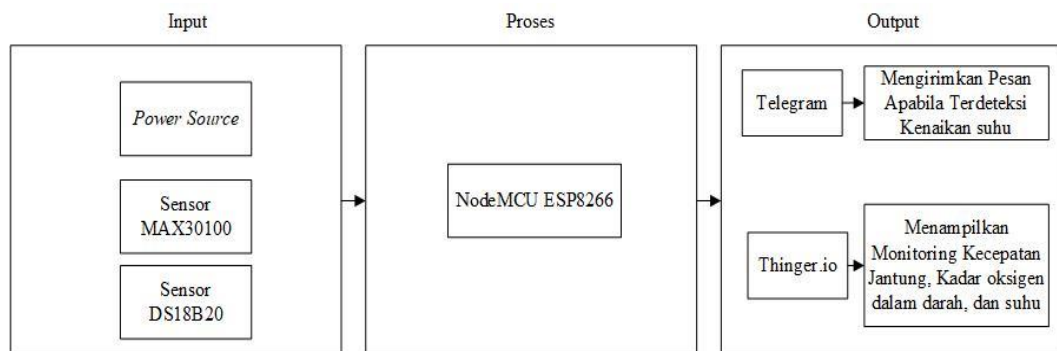


Gambar 3. 3 *Flowchart* Sistem Kerja Alat

Pada gambar 3. 3 diatas hal pertama yang dilakukan adalah inisialisasi sensor yang dimana sensor MAX30100 sebagai input untuk melakukan pembacaan nilai kecepatan detak jantung dan kadar oksigen dalam darah pada lansia, nilai dari hasil pembacaan tersebut akan ditampilkan melalui *Thinger.io* secara *realtime*. Dan sensor suhu DS18B20 sebagai input yang berguna untuk mendeteksi suhu tubuh pada lansia, jika suhu tubuh pada lansia tidak normal maka Telegram akan mengirimkan pesan peringatan, dan *Thinger.io* akan menampilkan pembacaan nilai suhu secara *realtime*.

### III.6 Blok Diagram Alat

Pada bagian ini adalah Blok Diagram pada alat Rancang Bangun Monitoring Gelang Kesehatan Pada Lansia Berbasis IoT, adapun Blok Diagramnya seperti dibawah ini :



Gambar 3. 4 Blok Diagram

Keterangan pada gambar 3. 4 Blok Diagram diatas adalah sebagai berikut :

1. Pada Blok input terdapat 3 bagian yang dimana *power source* berguna untuk memberikan daya ke NodeMCU, sedangkan sensor MAX30100 berguna untuk melakukan pembacaan nilai kecepatan detak jantung dan kadar oksigen dalam darah, dan sensor DS18B20 berguna untuk melakukan pembacaan suhu tubuh pada lansia.
2. Pada Blok proses terdapat NodeMCU yang berguna untuk memproses data yang dikirim melalui sensor MAX30100 dan sensor DS18B20 dan juga sebagai kontroler.
3. Pada Blok ouput terdapat aplikasi Telegram yang berfungsi untuk mengirimkan pesan apabila ada kenaikan suhu pada lansia, dan Thinger.io berguna untuk menampilkan hasil monitoring detak jantung, kadar oksigen dalam darah serta suhu tubuh secara *realtime*.

## BAB IV

### RANCANGAN KEGIATAN

Sebelum melakukan proses pembuatan alat penulis harus memiliki sebuah rencana kegiatan agar dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan dan tidak terlalu membuang-buang waktu. Adapun rencana kegiatan yang tertera pada Tabel 4. 1 dibawah ini.

Tabel 4. 1 Rencana Kegiatan

NO	KEGIATAN	February				Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Penentuan Judul TA																								
2	Penyusunan Proposal TA																								
3	Seminar Proposal																								
4	Revisi Proposal TA																								
5	Pengadaan Alat dan Bahan																								
6	Membuat Alat																								
7	Pengujian Alat, Revisi Alat																								
8	Monitoring Alat dan Menyusun laporan TA																								
9	Pelaksanaan Sidang TA																								
10	Pelaksanaan Revisi TA																								



## DAFTAR PUSTAKA

- V. Yonanto, I. D. G. H. Wisana, and T. Rahmawati, "Pemantauan SpO2 Melalui Aplikasi Android di Mobile Phone," *J. Teknokes*, vol. 12, no. 2, pp. 21–28, 2019.
- A. I. H. Desi Rahmayanti, Faiza Renaldi, "Fakultas Teknik – Universitas Muria Kudus 153," *Pros. SNATIF ke-4 Tahun 2017*, pp. 153–160, 2017.
- A. Gamara and A. Hendryani, "Rancang Bangun Alat Monitor Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Android," *J. Sehat Mandiri*, vol. 14, no. 2, pp. 1–9, 2019.
- D. N. Chasanah, A. N. Handayani, and I. A. E. Zaeni, "Pemantauan Kesehatan Pada Lanjut Usia Berbasis Mikrokontroler," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Elektro Terap.*, vol. 02, no. 01, pp. 123–128, 2018.
- M. W. Sari, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Detak Jantung Melalui Finger Test Berbasis Arduino."
- M. A. Badruddin *et al.*, "Jurnal Teknologi , Kesehatan dan Ilmu Jurnal Teknologi , Kesehatan dan Ilmu Sosial," vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- T. Solli Suryani, "Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Menggunakan Arduino Monitoring System Heartbeat and Body Temperature Using Arduino," *Agustus*, vol. 17, no. 3, pp. 323–332, 2018.
- H. H. RACHMAT and D. R. AMBARANSARI, "Sistem Perekam Detak Jantung Berbasis Pulse Heart Rate Sensor pada Jari Tangan," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 6, no. 3, p. 344, 2018.
- A. S. Utomo, E. H. P. Negoro, and M. Sofie, "Monitoring Heart Rate Dan Saturasi Oksigen Melalui Smartphone," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 319–324, 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.3024.
- A. Yuliani, Y. Away, J. Tgk, S. Abdurrauf, and B. Aceh, "Prototipe Sistem Monitoring Dan Peringatan Dini Kondisi Tubuh Manusia Berdasarkan Suhu Dan Denyut Nadi Berbasis Mikrokontroler 328P," *J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 2, no. 4, pp. 9–14, 2017.
- M. A. Mega and M. R. Firdaus, "Monitoring Detak Jantung , Suhu , dan Infus pada Pasien Berbasis Mikrokontroler ( ARDUINO MEGA2560 ) Monitoring Heartbeats , temperature and Infusion in Patients Based," *Muhammad Ridhan Firdaus 2017*, vol. 5, no. 1, pp. 55–64, 2017.
- S. Elektro, F. Teknik, U. N. Surabaya, S. Elektro, F. Teknik, and U. N. Surabaya, "MENGHITUNG DETAK JANTUNG BERBASIS ARDUINO Riza Yulian Bambang Suprianto Abstrak," vol. d.

- I. K. R. Arthana, "Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Notifikasi Melalui Sms," *Semin. Nas. Ris. Inov.* 2017, pp. 889–895, 2017.
- M. Frans, S. Hutabarat, and M. Si, "Alat Pendeteksi Detak Jantung Dengan Sensor Detektor Suara Berbasis Arduino Uno," vol. 13, no. 01, pp. 69–73, 2020.
- R. S. Kusuma, M. Pamungkasty, F. S. Akbaruddin, and U. Fadlilah, "PROTOTIPE ALAT MONITORING KESEHATAN JANTUNG BERBASIS IoT," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 2, pp. 18–22, 2018.
- M. I. Fitrianda, "Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember," 2013.
- M. Anggit Ananda Solichin, Dr. I Dewa Gede Hari Wisana, ST, MT, Dra. Dwi Herry Andayani, "Monitoring detak jantung, suhu tubuh, dan respirasi berbasis telemedicine via android," *Jur. Tek. Elektromedik, Poltekkes Surabaya*, 2018.
- E. Riyanto, "Perancangan Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino Serta Smartphone Android," *Naskah Publ. Ilm. Mhs. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, p. 18, 2016.
- W. Nudian, M. Dede, M. A. Widiawaty, Y. R. Ramadhan, and Y. Purnama, "Pemanfaatan Sensor Mikro DHT11-Arduino untuk Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara," pp. 1–13, 2020.
- N. A. Firdausi, *Prototipe Alat Monitoring Detak Jantung Portabel Menggunakan Arduino Pro Mini Dan Bluetooth Berbasis Android*. 2018.