

**RANCANG BANGUN TONGKAT BANTU LANSIA DENGAN
MONITORING DETAK JANTUNG DAN LOKASI MENGGUNAKAN
SENSOR *PULSE HEART RATE* DAN GPS BERBASIS IoT**

(Skripsi)

Oleh:

HELMY FATHI MUKMIN

NPM. 2115031041



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2025

ABSTRAK

Oleh

Helmy Fathi Mukmin

Lansia sangat rentan saat berjalan tanpa pendamping karena mengalami penuaan yang menurunkan kemandirian mereka. Dari segi fisik, terjadi penurunan fungsi organ tubuh seperti otot yang mulai kaku, penglihatan yang semakin buram, keseimbangan tubuh yang menurun, serta jantung yang melemah. Kondisi ini meningkatkan risiko kecelakaan atau jatuh saat beraktivitas. Selain itu, banyak lansia juga mengalami penurunan daya ingat. Dalam skripsi ini, dirancang dan dibangun prototipe tongkat bantu lansia yang dilengkapi dengan GPS dan sensor detak jantung (*pulse heart*). Tongkat ini dapat mengirimkan informasi detak jantung dan lokasi lansia ke aplikasi Telegram keluarga, sehingga meningkatkan rasa aman dan kenyamanan mereka. Sistem akan mengirimkan informasi detak jantung dan lokasi pasien ketika diberikan kata kunci "cek". Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem *monitoring* detak jantung dan lokasi lansia bekerja dengan akurasi 100%. Pengukuran detak jantung memiliki tingkat akurasi sebesar 98,92%. Sementara itu, selisih lokasi yang diberikan GPS dibandingkan dengan lokasi sebenarnya berkisar antara 2,91 meter hingga 13,70 meter. Untuk meningkatkan fungsionalitas tongkat bantu lansia yang telah dirancang, disarankan untuk menambahkan fitur deteksi jatuh.

Keyword: Tongkat Bantu, Detak Jantung, Lokasi, Telegram

ABSTRACT

By

Helmy Fathi Mukmin

Elderly individuals are highly vulnerable when walking without assistance due to aging, which reduces their independence. Physically, aging leads to a decline in bodily functions, such as stiffening muscles, worsening vision, decreased body balance, and weakening heart. These conditions increase the risk of accidents or falls during activities. Additionally, many elderly individuals experience memory decline. In this thesis, a prototype of an assistive cane for the elderly is designed and developed, equipped with GPS and a heart rate sensor. This can transmit heart rate and location information to a family Telegram application, thereby enhancing the elderly's sense of security and comfort. The system will send heart rate and location data when the keyword "cek" is given. The test results show that the heart rate and location monitoring system achieve 100% functionality. The heart rate measurement has an accuracy of 98.92%. Meanwhile, the GPS location deviation ranges from a minimum of 2.91 meters to a maximum of 13.70 meters. To improve the functionality of the designed assistive cane, it is recommended to add a fall detection feature.

Keywords: *Assistive Stick, Heart Rate, Location, Telegram*

**RANCANG BANGUN TONGKAT BANTU LANSIA DENGAN
MONITORING DETAK JANTUNG DAN LOKASI MENGGUNAKAN
SENSOR *PULSE HEART RATE* DAN GPS BERBASIS IoT**

Oleh:

HELMY FATHI MUKMIN

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

: **RANCANG BANGUN TONGKAT BANTU
LANZIA DENGAN *MONITORING* DETAK
JANTUNG DAN LOKASI MENGGUNAKAN
SENSOR *PULSE HEART RATE* DAN GPS
BERBASIS IoT**

Nama Mahasiswa

: **Helmy Fathi Mukmin**

No. Pokok Mahasiswa

: 2115031041

Jurusan

: Teknik Elektro

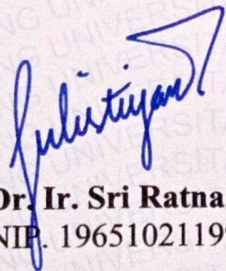
Fakultas

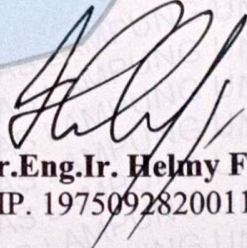
: Teknik



Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

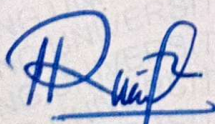

Dr. Ir. Sri Ratna S., M.T.
NIP. 196510211995122001

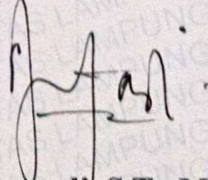

Dr. Eng. Ir. Helmy F., S.T., M.Sc.
NIP. 197509282001121002

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

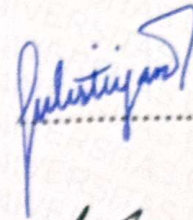

Herlinawati, S.T., M.T.
NIP. 197103141999032001


Sumadi, S.T., M.T.
NIP. 197311042000031001

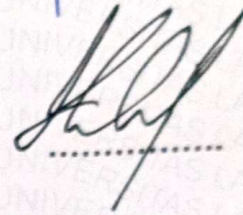
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

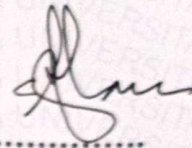
Ketua : **Dr. Ir. Sri Ratna S., M.T.**



Sekretaris : **Dr. Eng. Ir. Helmy F., S.T., M.Sc.**



Penguji Bukan Pembimbing : **Syaiful Alam, S.T., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T, M.Sc.
NIP.197509282001121002

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar Pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 16 September 2025



Helmy Fathi Mukmin
NPM. 2115031041

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 27 September 2003 dari orang tua bernama arifdhani dan Henny Lestari. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dengan Rifqi Ghazi Mukmin.

Penulis mulai bersekolah di Taman Kanak-Kanak Negeri Besuki pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan Sekolah Dasar Negeri Selong 04 Pagi pada tahun 2009 lalu penulis pindah ke Bandar Lampung dan pindah sekolah ke Sekolah Dasar Negeri 2 Rawa Laut. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 25 Bandar Lampung pada tahun 2015. Setelah itu lanjut Sekolah Menengah Atas di SMAN 2 Bandar Lampung pada tahun 2018.

Penulis melanjutkan studi ke Universitas Lampung dan terdaftar sebagai mahasiswa jurusan Teknik Elektro Angkatan 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis cukup aktif pada Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai staff divisi sosial pada periode pertama. Kemudian sebagai staff divisi kewirasahaan pada periode kedua. Penulis juga aktif menjadi asisten Laboratorium Teknik Kendali pada Tahun 2023 hingga 2025. Pada tahun 2024 penulis melaksanakan kerja praktik di Unit Induk Distribusi Lampung dengan judul laporan “Inspeksi Dan Pemeliharaan Jaringan Tegangan Menengah Pada Penyulang Mazda Di Pt Pln (Persero) ULP Way Halim”



Dengan Rahmat dan Izin Allah SWT teriring sholawat kepada Rasulullah SAW
saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada



Ayah dan Ibu Tercintaku

ARIFDHANI dan HENNY LESTARI

Saudara-saudara tersayangku

RIFQI GHAZI MUKMIN



Sahabat-sahabat yang selalu kebersamaiku

MOTTO

“Allah bersama orang-orang yang sabar.”

(QS. Al-Baqarah: 153)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya...”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Maka nikmat Tuhan manakah yang kamu dustakan?”

(QS. Ar-Rahman: 13)

“Di mana saja kamu berada, kematian akan mendapatkanmu, kendati pun kamu berada dalam benteng yang tinggi dan kukuh.”

(Q.S An-Nisa: 78)

“Whatever you do, do it 100%”

“When it feels scary to jump, that is exactly when you jump. Otherwise you end up staying in the same place your whole life.”

“If you good at something never do it for free.”

(Joker –The Dark Knight)

SANWACANA

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kepada kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, berkah, dan hidayah. Sholawat teriring salam tak lupa penulis panjatkan kepada Rasulullah Muhammad SAW sehingga dengan izin Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Tongkat Bantu Lansia Dengan Monitoring Detak Jantung Dan Lokasi Menggunakan Sensor *Pulse Heart Rate* Dan GPS Berbasis IoT**” disusun sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Lampung. Penulis telah melewati suka dan duka dalam penulisan ini. Terdapat orang-orang hebat yang telah mendukung penuh dan memberi arahan untuk penulis sehingga dapat selesai dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang membuat penulis sadar bahwa semua usaha dan kerja keras akan sia-sia apabila tidak bersamaan dengan ibadah.
2. Ibu Dr. Ir. Sri Ratna Sulistyanti., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah sabar meluangkan waktu dan memberi masukan serta mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung juga sebagai Dosen Pembimbing Pendamping yang telah sabar meluangkan waktu untuk memberi arahan dan saran dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
5. Bapak Ir. Meizano Ardhi Muhammad, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
6. Bapak Sumadi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Lampung.

7. Bapak Syaiful Alam, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan ilmu dan masukan dalam penyusunan Skripsi ini sehingga menjadi lebih baik.
8. Bapak Muhammad Ifan S, S.T., M.T selaku Dosen dan juga senior yang telah membimbing dengan sangat baik dan memberikan ilmu dalam penyusunan Skripsi ini.
9. Bapak Ir. Noer Soedjarwanto selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penulis melakukan kegiatan perkuliahan.
10. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro, terima kasih telah mendidik dan memberikan ilmu yang tidak ternilai harganya selama penulis berkuliah.
11. Staff Administrasi Program Studi Teknik Elektro Universitas Lampung.
12. Bak dan Bunda yang paling kucinta, Dua manusia pertama yang tulus memberikan kehidupannya kepada penulis, Bak Arifdhani dan Bunda Henny Lestari. Terima kasih telah memberikan seluruh perjuangan kerja keras, nafas dan nyawa kalian demi kebutuhan dan kebahagiaan anak pertama kalian ini tanpa pamrih sehingga penulis kuat dan berada di titik ini. *Words can't describe the depth of my love for you both. In another life, I would choose you, Mom and Dad, to be my parents again and again, for your love has shaped who I am today. May Allah cross paths again in Jannah.*
13. Saudaraku tercinta, Rifqi Ghazi Mukmin yang selalu menjadi teman penulis. Tidak pernah mengeluh untuk memberi bantuan, doa, dan semangat kepada penulis. Terima kasih banyak karena sudah menjadi adik yang baik.
14. *My Beloved, Adhiva Nur Fadheela. Thank you for being such an important part of writing this thesis. You've truly been my partner in every moment, and you've changed my perspective on life, showing me the meaning of a smile. You've helped me when I was struggling to think or didn't know what to do. You made me calm when things were chaotic, and I'm so grateful that you always made time for me, even when you were busy. After all the moments we've been through, you're still here. Thank you for being such a cheerful person and bringing so much joy into my life. May Allah always keep you happy and bless your future. Thank you for being such a supportive partner, you've helped me to become a better person.*

15. Febian Arrohim Wildhan, S.T. dan Christian Yohannes Mangaratua Sinaga, S.T *as my partner in crime. Thank you for being the best trio group who stood by me until the finish line and hope till later. Your understanding and support have meant so much to me. We're all being together in almost everything since 3rd semester and I truly appreciate how you two never saw us as competitors. Feels like I have 2 big brothers that always gave me new experiences and moments. I feel incredibly lucky to have friends just like you guys, I hope our friendship will never end till we die.*
16. Muhammad Irfan Putra, S.P., Putra Dwinanda Erfirianto, dan M. Eri Sulaiman *as my "safe place" yang telah mendampingi penulis sejak 2015. Meskipun kita terpisah oleh tempat belajar yang berbeda. Kalian selalu meluangkan waktu untuk berbagi dan memahami setiap perjuangan yang kita hadapi.*
17. Angkatan 2021 "EXCALTO" yang telah menjadi teman penulis melewati seluruh proses dalam mendapatkan gelar ini.
18. Ayam Esports; Anas Syahra Putra, Alkhadafi Saddam Simparico, dan Farrel Alifian Djohan. Terima kasih selalu menampung keluhan penulis dan memberikan hiburan serta semangat yang tiada batasnya.
19. Seluruh pihak yang terkait dalam proses penyusunan Skripsi ini dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
20. *My self. Thank you for being strong during the Skripsi phase, which turned out to be full of challenges. I had to let go of so many feelings just to get through it. This phase has really changed my whole mindset on life.*

Akhir kata dari penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalam skripsi ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat pada pembacanya.

Bandar Lampung, April 2024
Penulis,

Helmy Fathi Mukmin

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	x
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	19
1.1 Latar Belakang	19
1.2 Rumusan Masalah	21
1.3 Batasan Masalah.....	21
1.4 Tujuan Penelitian.....	21
1.5 Manfaat Penelitian.....	21
1.6 Sistematika Penulisan.....	22
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	23
2.1 Penelitian Relevan	23
2.2 Lansia	26
2.3 Sensor <i>Pulse Heart Rate</i>	27

2.4 Modul NodeMCU ESP8266.....	29
2.5 GPS Tracker	30
2.6 Modul U-blox NEO-8M.....	31
2.7 Telegram.....	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2 Alat dan Bahan	33
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	35
3.4 Diagram Alir Sistem.....	36
3.5 Diagram Blok Perancangan Sistem	37
3.6 Skema Rancangan Sistem	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Rancangan Sistem Monitoring Detak Jantung Lokasi Pada Tingkat Bantu Lansia.....	40
4.2 Pengujian Komponen	43
4.2.1 Pengujian Mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	43
4.2.2 Pengujian Sensor <i>Pulse Heart Rate</i>	44
4.2.3 Pengujian Modul GPS Neo-8M.....	45
4.2.4 Pengujian Telegram	46
4.2.5 Pengujian Keseluruhan.	50
4.3 Kalibrasi dan Data Hasil Sistem.....	51
4.3.1 Kalibrasi Sensor Detak Jantung	52
4.3.2 Data Hasil Kalibrasi Sensor Detak Jantung	59
4.3.2 Data Pengujian Lokasi	63
4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem	65
BAB V KESIMPULAN	69

5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sensor Pulse Heart	28
Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266	29
Gambar 2.3 Skema GPS	31
Gambar 2.4 Modul Ublox Neo-8M.....	32
Gambar 2.5 Telegram	32
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem Tongkat Bantu Lansia	36
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem	37
Gambar 3.4 Skema Rancangan Tongkat Bantu Lansia.....	38
Gambar 4.1 Skema Rancangan Tongkat Bantu Lansia Dengan Monitoring.....	41
Gambar 4.2 Tampilan Sketch Pada Arduino IDE	43
Gambar 4.3 Tampilan serial monitor detak jantung (bpm).....	44
Gambar 4.4 Tampilan Serial Monitor yang Menunjukkan URL Google Maps. ..	45
Gambar 4.5 Tampilan Awal BotFather.....	47
Gambar 4.6 Tampilan BotFather saat memberi nama bot.	48
Gambar 4.7 Tampilan Awal IDBot.....	48
Gambar 4.8 Tampilan IDBot saat mengirim id.....	49
Gambar 4.9 Pencarian bot telegram.	49
Gambar 4.10 Tampilan Sketch Arduino IDE dengan Perintah Memasukkan	50
Gambar 4.11 Tampilan Sketch Arduino IDE Pada Perintah Konfigurasi Wi-Fi..	50
Gambar 4.12 Tampilan Bot Telegram Saat Mengirim Data.	51
Gambar 4.13 Pengujian Saat Pengguna Dalam Keadaan Berdiri	54
Gambar 4.14 Posisi Pengguna Pada Saat Pengujian Dalam Keadaan Berjalan....	54
Gambar 4.15 Grafik Kalibrasi Sensor Detak Jantung dengan menggunakan.....	55
Gambar 4.16 Grafik Regresi Linear pada Kalibrasi Detak Jantung.....	58
Gambar 4.17 Hasil Akhir Tongkat.....	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	33
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Detak Jantung Sebelum Kalibrasi	53
Tabel 4.2 Perbandingan Data Hasil Sebelum Kalibrasi dan Sesudah Kalibrasi ...	59
Tabel 4.3 Data Hasil Jarak Pada Titik Sebenarnya dan Titik GPS	62
Tabel 4. 4 Pengujian Keseluruhan Sistem Monitoring Detak dan Lokasi	66

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Orang yang sudah berusia lanjut sangat rentan ketika berjalan tanpa pendamping karena telah mengalami penuaan yang menurunkan kemandirian lansia. Proses penuaan menyebabkan berbagai masalah, baik fisik, mental, maupun sosial, yang berdampak signifikan pada kemampuan lanjut usia untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Dari segi fisik, penurunan fungsi organ-organ tubuh seperti otot yang mulai kaku, penglihatan yang semakin buram, serta keseimbangan tubuh yang menurun, jantung yang sudah mulai melemah, membuat mereka berisiko mengalami kecelakaan atau jatuh saat beraktivitas. Lanjut usia (Lansia) sering kali menghadapi kesulitan bergerak dengan stabil dan memerlukan alat bantu untuk menopang tubuh mereka. Selain mengalami penurunan kemampuan fisiologis, lansia juga mengalami penurunan kognitif yang ditandai dengan terjadinya penurunan daya ingat (demensia) dan juga tidak mudah menerima ide atau hal yang baru [1].

Kondisi ini memperbesar risiko tersesat, terutama jika lansia yang mengalami penurunan kognitif tersebut pergi tanpa pengawasan. Dalam beberapa kasus, lansia dengan demensia dapat keluar rumah tanpa tujuan yang jelas, dan kesulitan menemukan jalan pulang. Kombinasi masalah fisik dan kognitif ini membuat lansia menjadi kelompok yang sangat rentan.

Seiring bertambahnya usia, lansia mengalami perubahan fisiologis yang mempengaruhi sistem kardiovaskular mereka, sehingga mereka lebih rentan terhadap penyakit seperti gagal jantung, aritmia, dan hipertensi. Monitoring detak jantung menjadi penting karena dapat memberikan informasi mengenai detak jantung. Dengan mengintegrasikan sensor *pulse heart rate* pada tongkat bantu yang digunakan lansia, data detak jantung dapat dipantau secara kontinu. Teknologi

Internet of Things (IoT) yang terkoneksi dengan aplikasi telegram memungkinkan keluarga atau pengasuh untuk memantau kondisi lansia dari jarak jauh. Penggunaan modul GPS (*Global Positioning System*) memungkinkan pelacakan lokasi secara *real-time*, yang sangat penting bagi lansia dengan kecenderungan tersesat atau hilang arah. Sistem ini terutama dirancang untuk membantu lansia yang ingin tetap mandiri, namun memiliki keterbatasan fisik dan kognitif, seperti penurunan keseimbangan, daya ingat, risiko kondisi jantung, dan gangguan penglihatan. Lansia yang tinggal sendiri atau hanya mendapatkan pengawasan terbatas dari pengasuh atau keluarga merupakan kelompok utama pengguna yang diharapkan mendapat manfaat dari teknologi ini.

Dengan adanya modul GPS dan sensor detak jantung yang terintegrasi dengan sistem *Wi-Fi* berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266, tongkat ini tidak hanya menjadi alat bantu fisik, tetapi juga alat pemantau keselamatan yang dapat diakses oleh keluarga atau pengasuh melalui aplikasi yang terhubung. Salah satu solusi inovatif yang dapat membantu meningkatkan keselamatan dan kemandirian lansia adalah pengembangan tongkat bantu yang dilengkapi dengan teknologi pelacakan GPS dan monitoring detak jantung.

Penggunaan teknologi ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan keselamatan, tetapi juga untuk meningkatkan kualitas hidup lansia yang mandiri. Tongkat ini diharapkan dapat memberikan rasa aman bagi lansia untuk tetap beraktivitas di luar rumah tanpa harus khawatir berlebihan tentang keselamatan mereka. Di sisi lain, keluarga atau pengasuh juga dapat merasa lebih tenang karena bisa terus memantau kondisi detak jantung dan lokasi lansia kapan saja dan di mana saja.

Dalam skripsi ini, akan dirancang dan dibangun prototipe tongkat bantu lansia yang dilengkapi dengan GPS dan sensor *pulse heart*, Tongkat bantu lansia yang dilengkapi dengan detak jantung dan GPS yang mengirimkan informasi ke aplikasi Telegram keluarga dapat meningkatkan kualitas hidup lansia dengan memberikan rasa aman dan kenyamanan. Teknologi ini memungkinkan lansia untuk tetap aktif di luar rumah tanpa khawatir berlebihan akan keselamatan mereka, karena setiap

detak jantung dan lokasi mereka dapat dipantau secara *real-time*. Keluarga atau pengasuh dapat dengan mudah mengawasi kondisi detak jantung lansia dan mengetahui lokasi mereka kapan saja, memberikan ketenangan pikiran bagi mereka yang peduli. Dengan cara ini, tongkat bantu ini tidak hanya meningkatkan mobilitas lansia tetapi juga memperkuat hubungan dan komunikasi dengan keluarga, serta mendukung independensi mereka dalam menjalani kehidupan sehari-hari.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara kerja sistem tongkat bantu lansia?
2. Bagaimana akurasi sistem saat mengirimkan informasi detak jantung dan lokasi?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Hanya berfokus pada *monitoring* detak jantung dan pelacakan melalui GPS *tracker*.
2. Alat penelitian ini dibatasi pada keadaan pasien yang dalam keadaan sulit untuk berjalan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sebuah sistem pada tongkat yang dapat memantau detak jantung dan lokasi pengguna yang kesulitan berjalan secara *real time*.
2. Menguji efektivitas tongkat bantu dalam memberikan informasi lokasi secara akurat kepada keluarga atau pengasuh melalui sistem GPS.
3. Menguji efektivitas tongkat bantu dalam mengirimkan detak jantung lansia secara *real-time* kepada keluarga atau pengasuh.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat meningkatkan keamanan lansia dengan GPS dan sensor *pulse heart*, keluarga dan pengasuh dapat memantau lokasi dan detak jantung lansia secara real-time. Ini sangat penting jika lansia tersesat atau memerlukan bantuan darurat.
2. Membantu lansia untuk beraktifitas sehari-hari tanpa ketergantungan dengan orang lain.
3. Membantu meningkatkan kesadaran akan pentingnya penggunaan teknologi dalam memantau kesehatan dan keselamatan lansia.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada pendahuluan terdapat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, hipotesis dan sistematika penulisan.

BAB II TINJUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka berisi tentang teori-teori yang mendasari penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian terdapat waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, metode yang akan digunakan, serta diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan terdapat hasil penelitian serta analisis hasil penelitian yang diperoleh.

BAB V PENUTUP

Pada penutup terdapat rangkuman akhir atau kesimpulan yang diperoleh dari hasil dan pembahasan serta saran untuk pengembangan penelitian ini lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Relevan

Pada penelitian terdahulu dengan judul Rancang Bangun Alat Bantu Tongkat Tunanetra Berbasis ESP32 yang ditulis oleh Choirul Mufit dan Imam Hambali menghasilkan sebuah tongkat tunanetra dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis ESP32 yang dapat membantu penyandang tunanetra untuk memberi informasi untuk penggunaanya terhadap penghalang di sekitarnya. Sensor jarak ultrasonik dapat difungsikan untuk mengukur jarak dari tunanetra dengan penghalang yang akan mengidentifikasi rintangan di depannya dengan jarak 0 cm sampai 50 cm, kemudian, pada saat itu, dengan asumsi ada ketukan, batu, rintangan, dll, tongkat akan mengenali jalan keluar yang baik dari 0 cm sampai 40 cm, selain itu stik juga dapat membedakan adanya genangan air sejauh 40 cm hingga batas sensor terbesar, stik ini juga dapat mengenali hambatan pada sisi kanan dan kiri stik dengan jarak masing-masing 35 cm dengan notifikasi bunyi dari *buzzer*, serta penambahan GPS tracking untuk membantu mengetahui keberadaan tunanetra [1].

Pada studi ini dilakukan rancang bangun sistem perekam detak jantung portabel berbasis *pulse heart rate* sensor. Studi ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan *pulse heart rate* sensor dalam mendeteksi detak jantung di jari tangan, dimana tahap selanjutnya sistem ini akan digunakan untuk merekam detak jantung pasien sehari-hari dalam kondisi beraktivitas. Sistem ini dirancang menggunakan modul *pulse heart rate* sensor yang dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino Nano. Data detak jantung direkam pada modul *SD Card*. Hasil pengukuran sistem ini dibandingkan dengan hasil pengukuran alat *Oxymeter*. Pengujian dilakukan dengan mengukur detak jantung bagian jari tengah dengan alat *Oxymeter* dan bagian jari telunjuk dengan sistem ini. Pengujian dilakukan masing-masing satu kali pada 2

jari tangan kanan dan tangan kiri dari 30 orang dengan rentang usia 18 sampai 23 tahun. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata error akurasi sistem ini adalah 2 bpm terhadap Oksimeter dengan selisih terbesar 5 bpm [2].

Pada penelitian dengan judul Prototipe Alat *Monitoring* Kesehatan Jantung Berbasis IoT Abstraksi-Kesehatan jantung merupakan investasi jangka panjang untuk keberlangsungan hidup. Oleh karena itu untuk mewujudkan jantung sehat dan terhindar dari penyakit kardiovaskular ini, dibuatlah sebuah inovasi alat prototipe monitoring kesehatan jantung dengan sistem *online*. Sistem monitoring ini mengkombinasikan antara sistem pakar VCIRS (*Variable Centered Intelligence Rule System*), pengukuran detak jantung BPM (*beat per minute*), dan IoT (*Internet of Things*) yang bertujuan untuk memonitoring kesehatan jantung dan mendeteksi penyakit jantung secara dini serta dilakukan mandiri. Keluaran dari sistem ini adalah pernyataan bahwa pengguna dalam kondisi jantung sehat atau menderita gejala penyakit jantung kemudian dilanjutkan dengan analisa dari pengguna dengan memilih gejala sesuai yang *form* yang disediakan. Berdasarkan pengujian dan analisa sistem bahwa prototipe alat *monitoring* kesehatan jantung mampu menjabarkan serta dapat berjalan dengan baik. Hasil dari analisa alat ini dapat dilihat secara *online* di situs *website* [3].

Pada penelitian dengan judul Pengaplikasian Logika *Fuzzy* Pada Alat Bantu Mobilitas Tunanetra Dengan *Multisensor* Hc-Sr04 yang ditulis oleh Eduar Dhika Penggunaan tongkat pada penderita tunanetra tidak terlalu efektif karena jangkauannya terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat bantu mobilitas tunanetra yang dapat memberikan informasi adanya halangan dari depan, kanan dan kiri pengguna dalam bentuk suara dan getaran dengan intensitas tertentu menggunakan logika fuzzy, alat ini juga mampu mengirimkan pesan darurat berisi koordinat lokasi jika pengguna tersesat. sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan sebagai pendeteksi halangan, informasi suara menggunakan modul mp3 *player catalex*, Indikator getaran menggunakan motor getar DC, dan sistem pesan darurat menggunakan modul SIM800L dan modul GPS Ublox NEO 6M. Dari hasil pengujian, sistem dapat menghasilkan getaran yang semakin kuat jika halangan

semakin dekat pada bagian depan dari jarak dari 0 sampai 140 cm dengan tingkat akurasi 98,03%, pada bagian kanan dari jarak dari 0 sampai 60 cm dengan akurasi 98,83% dan pada bagian kiri dari jarak 0 sampai 60 cm dengan akurasi 99,50% [4].

Pada Penelitian "*Smart Walking Stick For Elderly Using Iot*" yang ditulis oleh Aaisha Mujawar, Nikita Ingale, Prachi Chopade, Pratiksha Hajare, Prof. Pooja Shinde, Tujuan utama dari alat ini adalah untuk menyediakan produk pintar yang dapat membantu lansia berjalan mandiri. Diperlukan perangkat yang sesuai untuk membantu lansia berjalan dengan aman dan mandiri, baik di luar ruangan maupun di dalam ruangan. Rencananya, alat ini akan membuat alat yang dapat memantau kesehatan dan melacak lokasi saat bepergian sendiri. Selain itu, dengan menekan tombol alarm, alat ini memungkinkan kerabat untuk menelepon orang berikutnya, yang akan dikirim ke pengguna. Alat ini juga memantau detak jantung dan suhu tubuh lansia, dan jika panggilan ke kerabat meningkat atau menurun, pengguna akan menekan tombol darurat dan mengirim pesan ke orang di dekatnya. Tongkat jalan ini telah diuji untuk memverifikasi fungsionalitas semua fitur yang penting bagi lansia untuk mendapatkan kembali kepercayaan diri dan meningkatkan mobilitas mereka dibandingkan dengan sabuk jalan komersial [5].

Pada penelitian dengan judul monitoring detak jantung dan lokasi pasien yang ditulis oleh I Ketut Resika Arthana, I Made Ardwi Pradnyana, Desak Putu Yuli Kurniati Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring detak jantung dan lokasi pasien untuk memantau kesehatan manusia. Salah satu aspek penting dalam kesehatan manusia adalah mendeteksi detak jantung. Penderita penyakit jantung seringkali mengalami gangguan secara tiba-tiba dan perlu penanganan yang cepat. Oleh karena itu diperlukan suatu teknologi untuk bisa mendeteksi detak jantung pasien serta bisa memberikan pemberitahuan ketika terjadi permasalahan pada jantung pasien. Pemberitahuan tersebut berupa ukuran detak jantung pasien yang akan dikirimkan ke keluarga atau dokter keluarga dari pasien sehingga bisa mendapatkan penanganan yang cepat. Selain itu, lokasi pasien perlu diketahui agar bisa segera mendapatkan pertolongan. Pada penelitian ini dikembangkan sistem untuk mendeteksi detak jantung dan pemberian notifikasi

berupa lokasi pasien saat ini. Tahapan penelitian ini meliputi Analisa teknologi dan analisa aspek-aspek yang perlu diperhatikan pada pasien, Desain arsitektur sistem, Pengembangan aplikasi pendukung dan sensor, Implementasi aplikasi pada sensor serta Evaluasi sistem.

Pada tahap analisa dilakukan identifikasi kebutuhan teknologi baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak untuk mendeteksi detak jantung dan lokasi pasien yang kemudian dirancang arsitektur pada tahapan design. Pengembangan dilakukan dengan merangkai perangkat-perangkat tersebut sehingga menjadi peralatan untuk mendeteksi detak jantung dan lokasi pasien. Uji coba dilakukan dengan membandingkan dengan perangkat sejenis. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 5 responden, diperoleh rata-rata perbedaan antara alat yang dikembangkan dengan tensimeter manual yaitu 1.5 BPM, sedangkan rata-rata perbedaan antara alat yang dikembangkan dengan pengukuran manual sebesar 2.8 BPM. Akurasi posisi pasien sekitar 20 meter, tergantung posisi pasien saat ini apakah didalam ruangan ataupun diluar ruangan. Sedangkan respon terhadap request ukuran detak jantung berkisar 1.5 menit [6]

2.2 Lansia

Populasi lansia terus meningkat seiring dengan bertambahnya usia harapan hidup dan perkembangan teknologi medis. Lansia sering menghadapi berbagai masalah kesehatan fisik dan mental, seperti penurunan mobilitas, gangguan kognitif, dan risiko tinggi terhadap penyakit kronis.

Salah satu masalah utama yang dihadapi lansia adalah penurunan kemampuan mobilitas. Penurunan ini seringkali disebabkan oleh kondisi seperti osteoarthritis, osteoporosis, dan kelemahan otot, yang dapat meningkatkan risiko jatuh dan cedera serius. Jatuh adalah penyebab utama cedera, hospitalisasi, dan kematian pada lansia. Oleh karena itu, alat bantu mobilitas seperti tongkat menjadi sangat penting untuk membantu lansia dalam menjaga keseimbangan dan stabilitas saat berjalan.

Selain masalah fisik, banyak lansia juga mengalami gangguan kognitif seperti demensia dan *Alzheimer*, yang dapat menyebabkan kebingungan dan disorientasi.

Lebih dari 50 juta orang di seluruh dunia hidup dengan demensia, dan jumlah ini diperkirakan akan meningkat seiring bertambahnya usia populasi. Gangguan ini tidak hanya mempengaruhi kualitas hidup lansia tetapi juga menimbulkan beban psikologis dan fisik bagi keluarga dan pengasuh mereka.

Dalam konteks ini, penggunaan teknologi seperti modul GPS dan sensor *Pulse Heart* menjadi relevan. Teknologi ini dapat membantu memantau pergerakan dan memantau detak jantung lansia. GPS *tracker* dapat meningkatkan keamanan dan rasa aman bagi lansia dengan gangguan kognitif, serta memberikan ketenangan bagi keluarga dan pengasuh mereka.

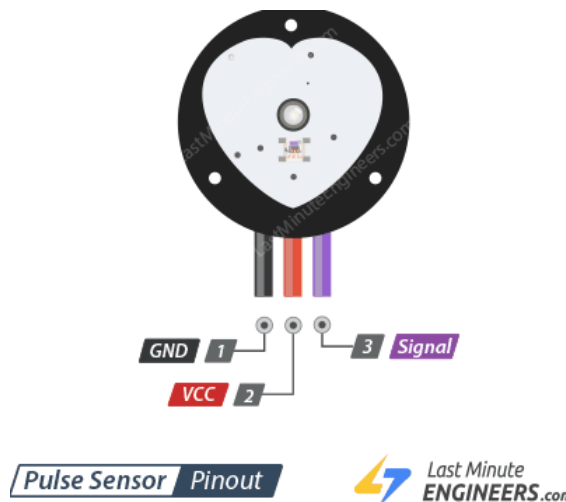
Secara keseluruhan, memperhatikan kebutuhan khusus lansia dan memanfaatkan teknologi modern untuk mengembangkan alat bantu yang sesuai adalah langkah penting dalam meningkatkan kualitas hidup mereka. Penelitian ini bertujuan untuk berkontribusi pada bidang ini dengan mengembangkan tongkat bantu yang tidak hanya membantu dalam mobilitas tetapi juga memberikan fitur keamanan tambahan melalui teknologi GPS.

2.3 Sensor *Pulse Heart Rate*

Sensor *Pulse heart Rate* (Detak Jantung) adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur denyut nadi atau detak jantung seseorang. Alat ini umumnya menggunakan metode *photoplethysmography* (PPG), yang mendeteksi perubahan volume darah di pembuluh darah dengan cara memancarkan cahaya (biasanya *LED*) ke kulit dan mengukur intensitas cahaya yang dipantulkan kembali [7]. Kepadatan darah pada kulit dapat memengaruhi reflektifitas sinar *LED*. Ketika jantung memompa dapat mengakibatkan darah menjadi lebih padat. Pada saat jantung memompa darah, maka darah mengalir melalui pembuluh arteri yang besar hingga ke arteri yang kecil seperti yang berada di ujung jari. Ketika darah yang terpompa melalui ujung jari maka volume darah meningkat dan intensitas cahaya yang mengenai *phototransistor* kemudian mengecil karena terhalang oleh volume darah, begitu pula sebaliknya [8]. Fotodetektor menangkap cahaya yang dipantulkan ini, dan berdasarkan intensitas cahaya yang diterima, sensor dapat mendeteksi perubahan volume darah. Sensor ini dapat digunakan untuk

mempermudah penggabungan antara pengukuran detak jantung dengan aplikasi data ke dalam pengembangannya.

Sensor ini memiliki 3 pin, yaitu GND, VCC, dan sinyal seperti pada Gambar 2.1 dengan menggunakan metode *Photoplethysmography* merupakan suatu metode non-invasive untuk mengetahui detak jantung manusia dengan cara mengukur perubahan volume darah pada suatu organ menggunakan *LED (Light Emitting Diode)* yang dipancarkan pada kulit pengguna secara transmisi atau reflektansi, kemudian diterima oleh *photodetector* [9]. Sensor-sensor detak jantung ini kini lazim digunakan dalam perangkat *wearable* seperti *smartwatch* dan *fitness tracker*, yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi jantung secara *real-time* selama aktivitas fisik atau bahkan saat beristirahat.



Gambar 2.1 Sensor *Pulse Heart*

$$Error = \left| \frac{x-y}{y} \right| \times 100\% \quad (2.1)$$

Dengan keterangan :

x = Nilai alat hasil rancangan

y = Nilai alat kalibrasi

untuk menghitung nilai *error* pada sensor ini menggunakan Persamaan (2.1).

kemudian untuk menghitung akurasi dengan menggunakan Persamaan (2.2).

$$Akurasi (\%) = 100\% - error(\%) \quad (2.2)$$

Biasanya sensor butuh kalibrasi untuk mendapatkan nilai yang akurat. Penelitian ini menggunakan regresi linear untuk proses kalibrasi dengan persamaan :

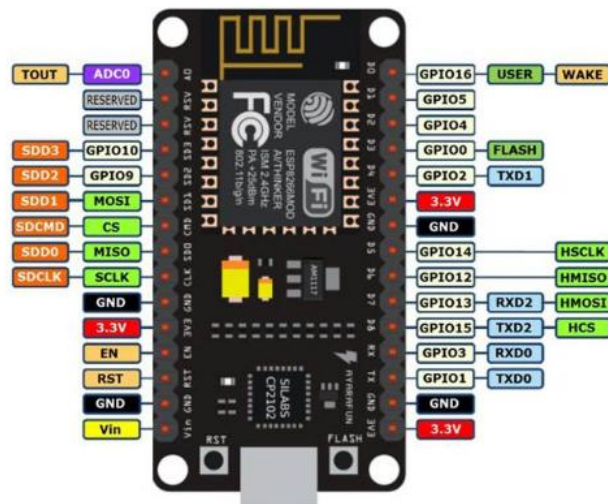
$$y = a + bx \quad [10] \quad (2.3)$$

Dengan keterangan:

- y adalah variabel dependen (nilai yang diprediksi, dalam penelitian ini hasil kalibrasi atau sensor).
- x adalah variabel independen (dalam hal ini hasil dari oksimeter).
- a adalah *intercept* atau titik potong pada sumbu y (nilai y ketika x = 0).
- b adalah koefisien regresi atau *slope* (kemiringan garis).

2.4 Modul NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (*WiFi*). Terdapat beberapa pin *I/O* seperti pada Gambar 2.2 sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun *controlling* pada proyek *IoT*. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan *compiler*-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat *port USB (mini USB)* sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya [11].



Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan pengembangan dari modul platform *IoT (Internet of Things)* ESP8266 tipe ESP-12. Modul ini fungsinya menyerupai dengan arduino, tetapi yang membedakan yaitu modul ini khusus untuk (*Connected to Internet*)

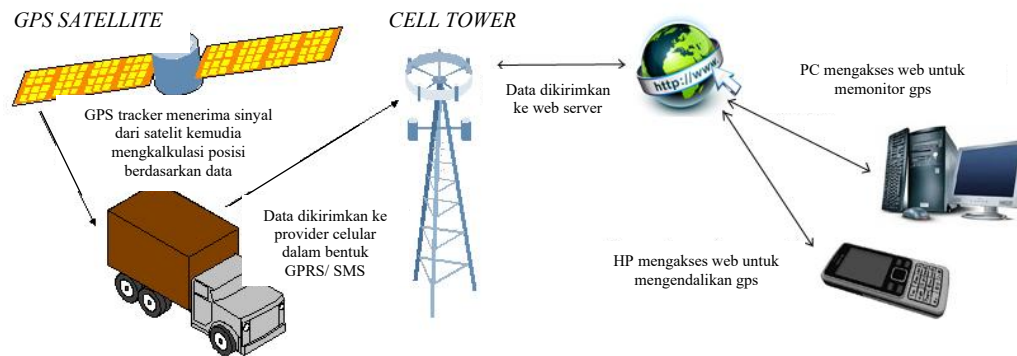
2.5 GPS Tracker

Global Positioning System (GPS) tracker adalah perangkat yang menggunakan sinyal satelit untuk menentukan lokasi geografis yang akurat. Teknologi ini telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk navigasi, pemantauan kendaraan, dan keamanan pribadi. GPS memungkinkan penentuan posisi dengan presisi tinggi melalui triangulasi sinyal dari beberapa satelit seperti pada Gambar 2.3 yang menjadikannya alat yang sangat efektif untuk pelacakan dan pemantauan.

Dalam konteks alat bantu bagi lansia, *GPS tracker* menawarkan manfaat signifikan dalam hal keselamatan dan pengawasan. Banyak lansia yang menderita gangguan kognitif seperti demensia dan Alzheimer sering kali mengalami disorientasi dan bisa tersesat, bahkan di lingkungan yang familiar. Penggunaan *GPS tracker* dapat memberikan keamanan tambahan dengan memungkinkan anggota keluarga atau pengasuh untuk memantau pergerakan lansia secara real-time, serta menerima peringatan jika mereka keluar dari area yang telah ditentukan.

Integrasi *GPS tracker* dengan mikrokontroler seperti ESP8266 membuka peluang untuk mengembangkan alat bantu yang lebih cerdas dan responsif. ESP8266, dengan kemampuan konektivitas WiFi dan *Bluetooth*, dapat mengirim data lokasi ke aplikasi atau platform berbasis web untuk pemantauan yang lebih mudah dan efektif. ESP8266 adalah pilihan ideal untuk perangkat *IoT* karena daya rendah dan fleksibilitasnya dalam menjalankan berbagai fungsi kompleks.

Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas *GPS tracker* dalam meningkatkan keselamatan lansia. Teknologi pemantauan dapat mengurangi kecemasan pada lansia dan memberikan ketenangan pikiran bagi keluarga mereka. Selain itu, semakin banyak lansia yang terbuka terhadap penggunaan teknologi baru, termasuk *GPS tracker*, yang menunjukkan potensi penerimaan dan manfaat yang lebih luas.



Gambar 2.3 Skema GPS

Untuk mencari selisih antara kedua titik aktual dan titik sensor dapat menggunakan persamaan euclidean

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad [12] \quad (2.4)$$

Dengan keterangan:

x_1 = longitude titik yang sebenarnya

x_2 = longitude titik GPS Neo 8M

y_1 = latitude titik yang sebenarnya

y_2 = latitude titik GPS Neo 8M

Kemudian hasil persamaan ini adalah perbedaan derajat ini dikalikan dengan nilai 111,320 km yang merupakan nilai konversi 1 derajat bumi. Sehingga nilainya berupa meter.

2.6 Modul U-blox NEO-8M

U-blox NEO-8M adalah modul GPS (*Global Positioning System*) yang dapat menyajikan informasi posisi dengan baik [13]. Modul Ublox NEO-8M merupakan jenis dari *stand-alone GPS receiver* yang memiliki kemampuan mutakhir dari seri sebelumnya. NEO-8M menawarkan fleksibilitas dan biaya terjangkau serta banyaknya pilihan konektivitas hanya dengan *miniature* berukuran

16x12,2x2,4mm [14]. GPS NEO-8M memiliki arsitektur, power dan *memory options* yang padat seperti pada Gambar 2.5, membuat modul ini lebih ideal untuk operasi perangkat *mobile* yang menggunakan baterai dengan biaya murah dan terjangkau.



Gambar 2.4 Modul Ublox Neo-8M

2.7 Telegram

Telegram merupakan aplikasi software dengan logo seperti pada Gambar 2.7 yang pintar ringan, cepat, tidak beriklan, dan dapat diakses dengan gratis, dengan menggunakan fitur telegram yaitu telegram bot yang dapat berkomunikasi dengan perangkat mikrokontroler.



Gambar 2.5 Telegram

Telegram merupakan layanan pesan berbasis *Cloud* dan gratis. Aplikasi telegram ini dapat diakses melalui seluler. User juga bisa mengirim pesan, video, dan jenis file lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Waktu Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2024 sampai Maret 2025.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini diperlihatkan pada Tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan

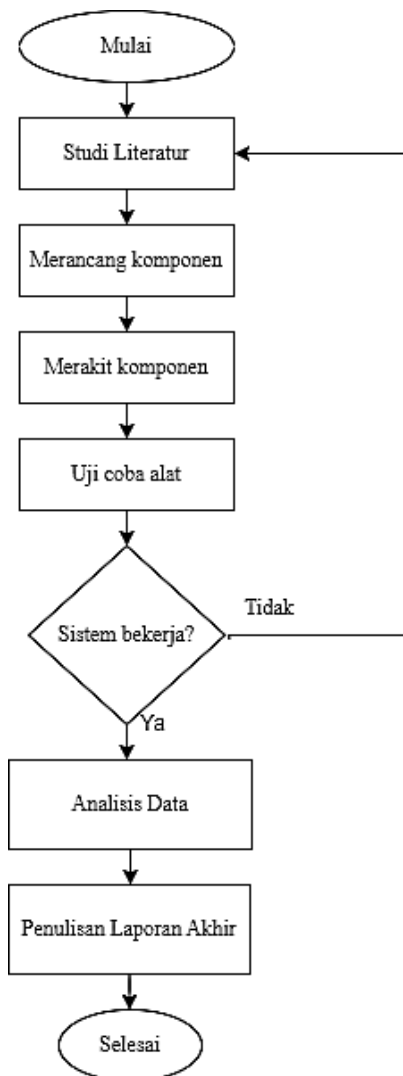
NO	NAMA ALAT/BAHAN	FUNGSI
1.	Laptop + <i>Software</i> Arduino IDE	Sebagai pembuat program ESP
2.	NodeMCU ESP8266	Sebagai mikrokontroler
3.	Sensor <i>Pulse heart Rate</i>	Sebagai deteksi detak jantung
4.	Modul GPS Ublox NEO-8M	Sebagai sensor pendeteksi lokasi

Pada sistem ini, beberapa alat dan bahan digunakan untuk membangun tongkat bantu lansia yang dilengkapi dengan fitur pemantauan detak jantung dan lokasi. Laptop yang dilengkapi dengan *Software* Arduino IDE digunakan untuk membuat dan mengunggah program ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266, yang berfungsi sebagai pusat pengendali seluruh sistem. NodeMCU ESP8266 bertanggung jawab untuk menerima data dari berbagai sensor yang terhubung, seperti Sensor *Pulse Heart Rate* yang mendeteksi detak jantung pengguna dan Modul GPS Ublox NEO-

8M yang digunakan untuk melacak lokasi pengguna secara *real-time*. Kemudian NodeMCU mengirimkan data yang telah diperoleh dari sensor ke aplikasi Telegram yang memungkinkan keluarga atau pengasuh memantau kondisi lansia dari jarak jauh.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir penelitian dibawah ini:

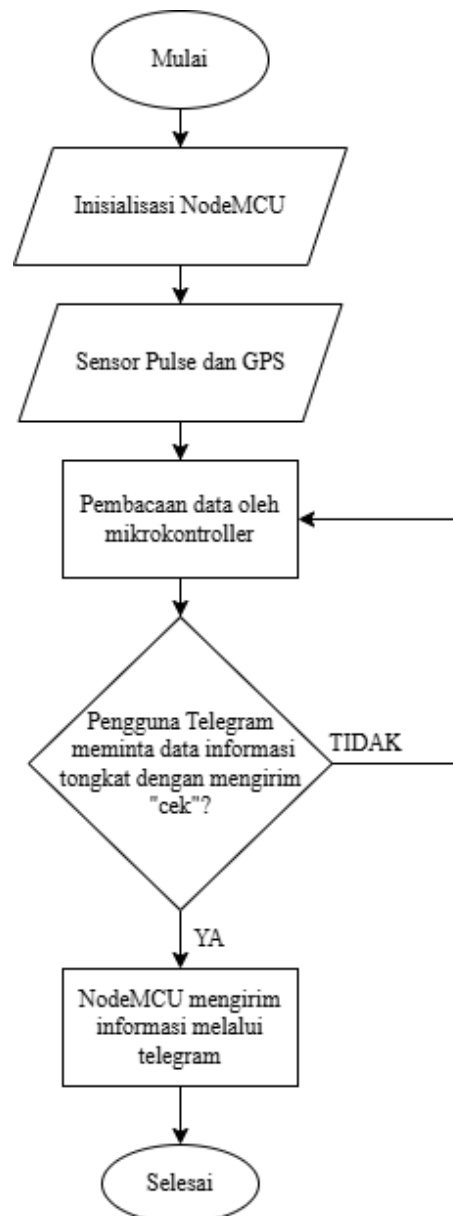


Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1. Diagram alir penelitian menunjukkan penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Kemudian membuat sistem terkait penelitian yang akan dilakukan. Apabila sistem tidak bekerja maka akan terus melakukan perbaikan sistem. Apabila sistem dapat bekerja maka dilanjutkan dengan analisis dan pengambilan data. Setelah mengambil data, selanjutnya menganalisa dan membahas data tersebut dan yang terakhir dilakukan penulisan laporan akhir.

3.4 Diagram Alir Sistem

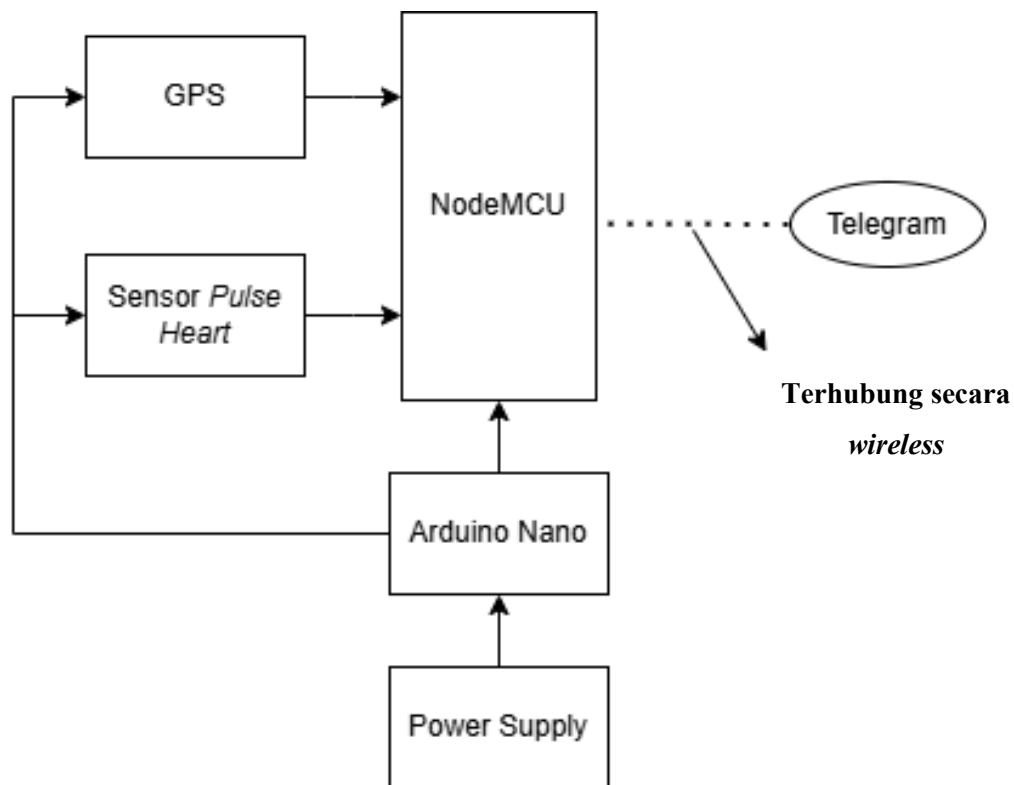
Pada Gambar 3.2 sistem ini dimulai dengan inisialisasi NodeMCU, yang akan mengaktifkan sensor Pulse Heart dan GPS untuk mendeteksi detak jantung dan lokasi pengguna. NodeMCU kemudian membaca data dari sensor secara berkala dan memprosesnya. Jika ada permintaan dari pengguna telegram untuk mengetahui informasi lokasi dan detak jantung, data akan dikirimkan langsung ke bot telegram dari ESP8266 dan akan muncul di ruang obrolan pengguna telegram dan bot.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem Tongkat Bantu Lansia

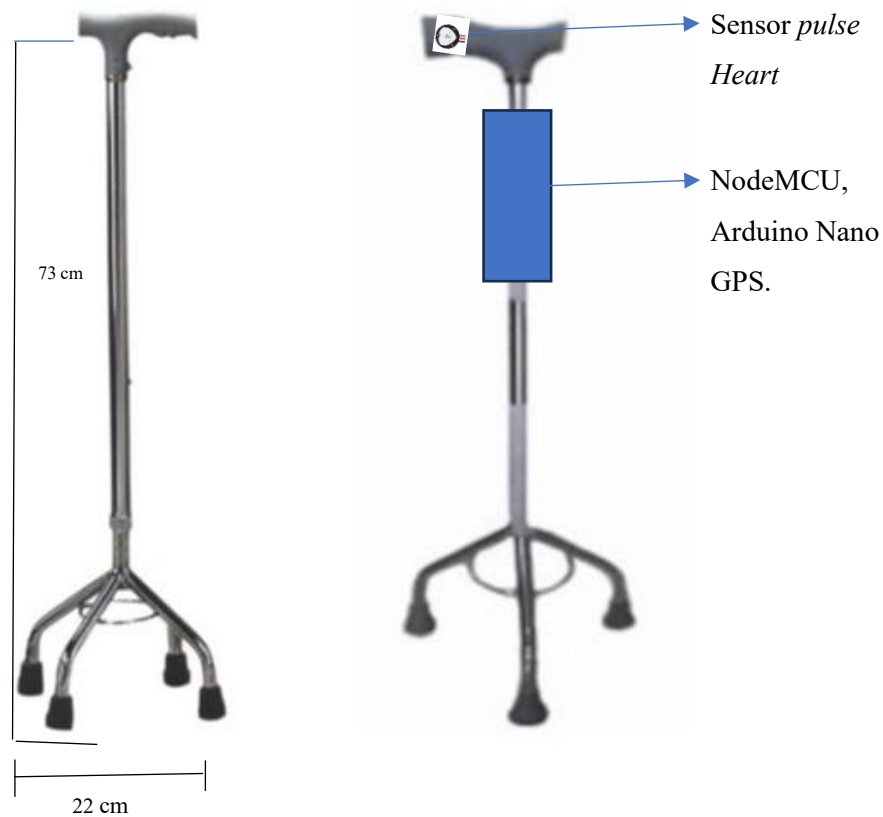
3.5 Diagram Blok Perancangan Sistem

Gambar 3.2 ini menunjukkan sistem tongkat bantu lansia yang dilengkapi dengan beberapa komponen utama. Arduino Nano berfungsi sebagai regulator untuk seluruh komponen, NodeMCU berfungsi sebagai pusat pengendali yang terhubung ke berbagai komponen sensor dan perangkat. Sensor *Pulse Heart* terhubung ke NodeMCU untuk mendeteksi detak jantung pengguna, sedangkan GPS juga terhubung untuk melacak lokasi pengguna secara real-time. Data dari kedua sensor ini diproses oleh NodeMCU, yang kemudian mengirimkan informasi melalui koneksi *wireless* (*Wi-Fi*). Informasi lebih lanjut mengenai kondisi pengguna, termasuk detak jantung dan lokasi, akan dikirim oleh NodeMCU ke aplikasi Telegram, yang memungkinkan keluarga atau pengasuh untuk memantau kondisi lansia secara jarak jauh. Sistem ini mendapatkan dayanya dari *power supply* yang terhubung melalui arduino nano.



Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem

3.6 Skema Rancangan Sistem



Gambar 3.4 Skema Rancangan Tongkat Bantu Lansia

Gambar 3.4 merupakan ilustrasi dari rancangan tongkat bantu untuk lansia yang dilengkapi dengan berbagai fitur berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yang berfungsi untuk memantau kondisi kesehatan serta memberikan informasi lokasi lansia secara *real-time*.

1. *Sensor Pulse Heart Rate*: Sensor ini terletak pada pegangan tongkat dan berfungsi untuk mengukur detak jantung lansia. Data dari sensor ini kemudian dikirim ke modul kontrol untuk dipantau secara terus-menerus. Jika detak jantung melebihi batas normal, sistem dapat mengirimkan peringatan kepada keluarga atau pengasuh melalui aplikasi atau pesan.
2. *NodeMCU dan GPS*: Modul NodeMCU bertindak sebagai pusat pengendali sistem. NodeMCU ini terhubung ke internet dan mengirimkan data dari sensor detak jantung dan sensor lainnya ke platform *IoT*, yang

memungkinkan pemantauan jarak jauh. GPS digunakan untuk melacak lokasi lansia secara *real-time*, sehingga keluarga atau pengasuh dapat mengetahui keberadaan lansia, terutama jika mereka tersesat

Secara keseluruhan, tongkat ini dirancang untuk memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi bagi lansia, baik dari segi pemantauan kesehatan (detak jantung) maupun dari segi keselamatan lokasi. Dengan menggunakan teknologi berbasis *IoT*, keluarga dapat memantau kondisi lansia dari jarak jauh dan bantuan dapat dilakukan dengan cepat.

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Sistem berbasis tongkat bantu yang dirancang telah berhasil memantau detak jantung dan lokasi pengguna secara *real-time*. Sistem ini mampu mengintegrasikan sensor detak jantung dengan modul GPS dan bot Telegram untuk memberikan data secara akurat dan cepat. Hal ini terbukti dari tingkat akurasi sistem yang mencapai 100%, tanpa adanya kesalahan pengiriman data maupun kegagalan dalam memproses perintah.
2. Uji coba menunjukkan bahwa tongkat bantu efektif dalam memberikan informasi lokasi dengan selisih jarak terdekat 2.91 meter dan selisih terjauh 13.70 meter.
3. Sistem dapat mengukur detak jantung pengguna dengan tingkat akurasi sebesar 98.92%, sehingga sensor dapat mengukur detak jantung pengguna secara efektif dan akurat.

5.2 Saran

1. Untuk meningkatkan fungsionalitas tongkat bantu lansia yang telah dirancang, disarankan untuk menambahkan fitur deteksi jatuh. Fitur ini bertujuan untuk mendeteksi apabila pengguna terjatuh, sehingga sistem dapat mengirimkan peringatan secara otomatis kepada keluarga atau petugas medis. Deteksi jatuh ini dapat diimplementasikan dengan memanfaatkan sensor akselerometer atau sensor gerak lainnya yang dapat mendeteksi perubahan posisi tubuh dengan lebih akurat.
2. Untuk meningkatkan efektivitas dalam mendukung kesehatan lansia, sistem monitoring yang telah dikembangkan disarankan untuk diintegrasikan dengan platform kesehatan atau sistem rumah sakit. Dengan demikian, data detak

jantung dan lokasi pengguna dapat diterima secara real-time oleh tenaga medis atau keluarga.

3. Untuk memberikan keamanan yang ekstra, di sarankan menggunakan sensor detak jantung yang lebih bagus dan GPS yang lebih akurat agar dapat menambahkan fitur peringatan saat detak jantung pengguna tingkat sedang tidak normal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Mufit and I. Hambali, “Rancang Bangun Alat Bantu Tongkat Tunanetra Berbasis Esp32,” Skripsi, *J. Kaji. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 64–69, 2022, doi: 10.52447/jkte.v7i2.6473.
- [2] 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, doi: 10.26760/elkomika.v6i3.344.
- [3] 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. 59–63, 2018, doi: 10.23917/emitor.v18i2.6353.
- [4] D. Eduar, “Alat Bantu Mobilitas Penyandang Tunanetra Dengan Multisensor Hc-Sr04 Menggunakan Logika Fuzzy,” Skripsi, *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, 2023.
- [5] P. Hajare and P. P. Shinde, “Smart Walking Stick for Elderly Using Iot,” *Int. Res. J. Mod. Eng. Technol. Sci.*, no. 06, pp. 2482–2485, 2024, doi: 10.56726/irjmets52296.
- [6] I. K. Resika Arthana, I. M. A. Pradnyana, and D. P. Y. Kurniati, “Sistem Monitoring Detak Jantung dan Lokasi Pasien,” Skripsi, *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 1, pp. 124–133, 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i1.13115.
- [7] A. Chowdhury, D. Das, A. B. M. Eldaly, R. C. C. Cheung, and M. H. Chowdhury, “Photoplethysmogram-based heart rate and blood pressure estimation with hypertension classification,” *IPEM-Translation*, vol. 9, no. March, p. 100024, 2024, doi: 10.1016/j.ipemt.2024.100024.
- [8] E. Riyanto, “Arduino Based Heart Rate and Body Temperature Measuring Design and Android Smartphone,” *Student Sci. Publ. Manuscr. Muhammadiyah Univ. Surakarta*, p. 18, 2016.
- [9] D. E. Savitri, “Gelang Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Internet of Things (IoT),” Skripsi, *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, pp. 1–87, 2020.

- [10] M. P. Hasibuan, "Implementasi Metode Regresi Linear Untuk Kalibrasi dan Pengukuran Suhu pada Sensor Suhu PT100," *Jurnal ELKOLIND*, vol. 11, No. 2, pp. 503–511, 2024.
- [11] N. Dewi, M. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet Of Things (IoT)", *Jurnal 5.14.04.11.0.097*, *Teknol. Inf.*, pp. 3–3, 2019.
- [12] Y. Miftahuddin, S. Umaroh, and F. R. Karim, "Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean , Haversine , (Studi Kasus : Institut Teknologi Nasional Bandung)," *Jurnal Tekno Intensif*, vol. 14, no. 2, pp. 69–77, 2020.
- [13] M. A. Budiman *et al.*, "Perancangan sistem pelacak GPS dan pengendali kendaraan jarak jauh berbasis arduino," *Universitas Budi Luhur*, pp. 978–979, 2020.
- [14] P. D. Wiranata, P. Studi, S. Komputer, P. Studi, and S. Informasi, "Sistem Monitoring Lokasi Siswa Menggunakan GPS," vol. 28, no. 2, 2022, doi: 10.36309/goi.v28i2.175.
- [15] G. W. Wohingati and A. Subari, "Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulsesensor Berbasis Arduino Uno R3 Yang Diintegrasikan Dengan Bluetooth," *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 65–71, 2015, doi: 10.14710/gt.v17i2.8919.
- [16] A. R. Rinaldi, "Rancang Bangun Alat Deteksi Jantung Berbasis Mikrokontroler Arduino Dengan Pulse Sensor," *SinarFe7*, vol. 4, no. 1, pp. 374–377, 2021.
- [17] N. Nuryani, M. F. Akshya, and N. Wiyono, "Sistem Pengukuran Detak Jantung Menggunakan Arduino Dan Android Berbasis Fotoplethysmogram," *Indones. J. Appl. Phys.*, vol. 13, no. 1, p. 147, 2023, doi: 10.13057/ijap.v13i1.73636.
- [18] H. Isyanto and I. Jaenudin, "Monitoring Dua Parameter Data Medik Pasien (Suhu Tubuh Dan Detak Jantung) Berbasis Aruino Nirkabel," *Skripsi, Universitas Muhammadiyah Jakarta*, pp. 19–24, 2018.
- [19] B. J. Petek *et al.*, "Consumer Wearable Health and Fitness Technology in Cardiovascular Medicine: JACC State-of-the-Art Review," *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 82, no. 3, pp. 245–264, 2023, doi: 10.1016/j.jacc.2023.04.054.

- [20] A. Shiddiq, R. Susetyoko, Taufiqurrahman, W. Tjatur, “Rancang Bangun Alat Kalibrasi Sensor Posisi Menggunakan Metode Euclidean,” Skripsi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, pp. 1–6, 2012.