

SKRIPSI

**HUMAN MOVEMENT RECOGNITION BERBASIS  
IOT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**Ida Bagus Made Harisanjaya Adi Nugraha**

NIM.1815344056

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2022**

# LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

## HUMAN MOVEMENT RECOGNITION BERBASIS IOT

*Oleh :*

Ida Bagus Made Harisanjaya Adi Nugraha

NIM. 1815344056

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk  
diujikan pada Ujian Skripsi

di

Program Studi D4 Teknik Otomasi  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 4 September 2022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ir. I Gusti Putu Mastawan Eka Putra, ST., MT.  
NIP. 197801112002121003

Dosen Pembimbing 2:



Dr. A.A. Ngurah Gde Sapteka, ST., MT.  
NIP. 197103021995121001

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### HUMAN MOVEMENT RECOGNITION BERBASIS IOT

Oleh :

Ida Bagus Made Harisanjaya Adi Nugraha

NIM. 1815344056

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 5 September, 2022 dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi di

Program Studi D4 Teknik Otomasi  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 27 September 2022

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :



1. Dr. Eng. I Ketut Swardika, ST, M.Si.  
NIP. 197005021999031002



1. Ir. I Gusti Putu Mastawan Eka Putra, ST, MT.  
NIP. 197801112002121003



2. Putri Alit Widyastuti Santiary, ST, MT.  
NIP. 197405172000122001



2. Dr. A. A. Ngurah Gde Saptaka, ST., MT.  
NIP. 197103021995121001

Disahkan Oleh:



I Wayan Raka Ardana, MT.

NIP. 196705021993031005

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

### **Human Movement Recognition Berbasis IoT**

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 5 September 2022

Yang menyatakan



Ida Bagus Made Harisanjaya Adi Nugraha

NIM.1815344056

## ABSTRAK

Setiap tahunnya ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat. Manusia dapat menciptakan sensor-sensor yang canggih, salah satunya adalah sensor *gyro*. Dengan memanfaatkan sensor *gyro*, manusia dapat menciptakan berbagai inovasi baru dibidang teknologi seperti, *Human Movement Recognition (HMR)*. *HMR* memiliki arti pengenalan gerakan manusia. Teknologi pengenalan gerakan manusia telah menjadi arah penelitian baru dibidang *Artificial Intelligence (AI)* atau kecerdasan buatan. *HMR* dapat digunakan untuk memonitoring lansia dan memberikan notifikasi pada saat lansia terjatuh. Suatu kejadian yang mendadak, tidak disengaja, dan tidak diharapkan yang menyebabkan lansia berada pada level yang lebih rendah atau di tanah merupakan definisi dari terjatuh. Sistem juga akan mengimplementasikan *Internet of things (IoT)*. Dengan mengimplementasikan *IoT* diharapkan memonitoring pergerakan lansia dapat secara *real-time* serta dapat dipantau dari jarak jauh. Selain *IoT* sistem juga akan terintegrasi dengan teknologi *Long Range (LoRa)* sehingga sistem dapat beroperasi di area yang sulit sinyal seluler dan jaringan internet. Penelitian ini dilakukan pada area rumah, seluas 23 are di Desa Kerambitan, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Penelitian ini juga membuat 2 buah perangkat yaitu perangkat *client* dan *master*, perangkat *client* digunakan sebagai pemindai gerakan lansia dengan memanfaatkan sensor *gyro* MPU6050 sedangkan perangkat *master* sebagai pengirim data dari perangkat *client* ke Firebase sebagai *database*. Gerakan duduk memiliki nilai terendah 0,99 dan tertinggi 1,02, gerakan berdiri memiliki nilai terendah 0,26 dan tertinggi 0,68, gerakan tidur memiliki nilai terendah 0,99 dan tertinggi 1,02. Sedangkan pembacaan sensor dua gerakan duduk memiliki nilai terendah 2,02 dan tertinggi 2,02, gerakan berdiri memiliki nilai terendah 0,86 dan tertinggi 1,32, gerakan tidur memiliki nilai terendah 0,73 dan tertinggi 1,57. Gerakan terjatuh pada aplikasi android diseting dengan nilai lebih dari 200 pada masing-masing sensor. Penelitian ini juga menguji pengaruh jumlah sensor terhadap kemampuan memindai gerakan lansia, untuk gerakan berdiri dan duduk memiliki perbandingan keberhasilan yang sangat signifikan berbeda. Sistem juga telah berhasil mengimplementasikan IoT dengan *delay* (s) yang tidak lebih dari 5 detik

**Kata Kunci:** Sensor gyro, *Human Movement Recognition*, Terjatuh, IoT, LoRa.

## **ABSTRACT**

*Every year science and technology develop very rapidly. Humans can create many sensors, one of which is the gyro sensor. By utilizing gyro sensors, humans can create various new innovations in the field of technology such as Human Movement Recognition (HMR). HMR means human movement recognition. Human movement recognition technology has become a new research direction in the field of Artificial Intelligence (AI). HMR can be used to monitor the elderly and provide notifications when the elderly fall. A sudden, unintentional and unexpected event that causes the elderly to be on a lower level or on the ground is the definition of a fall. The system will also implement the Internet of things (IoT). By implementing IoT, it is hoped that monitoring the movement of the elderly can be real-time and can be monitored remotely. In addition to IoT, the system will also be integrated with Long Range (LoRa) technology so that the system can operate in areas where cellular signals and internet networks are difficult. This research was conducted in a house area of 23 acres in Kerambitan Village, Kerambitan District, Tabanan Regency, Bali Province. This research also makes 2 devices, namely client and master devices, client devices are used as elderly movement scanners by utilizing the MPU6050 gyro sensor, while the master device is used to send data from client devices to Firebase as a database. The sitting movement had the lowest value of 0.99 and the highest 1.02, the standing movement had the lowest value of 0.26 and the highest of 0.68, and the sleep movement had the lowest value of 0.99 and the highest 1.02. While the sensor readings of the two sitting movements had the lowest value of 2.02 and the highest of 2.02, the standing movement had the lowest value of 0.86 and the highest value of 1.32, the sleep movement had the lowest value of 0.73 and the highest value of 1.57. The falling motion on the android application is set with a value of more than 200 on each sensor. This study also tested the effect of the number of sensors on the ability to scan the movement of the elderly, for standing and sitting movements had a very significantly different success ratio. The system has also successfully implemented IoT with a delay(s) of no more than 5 seconds.*

**Keywords:** *Sensor gyro, Human Movement Recognition, fall, IoT, LoRa.*

## KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan anugrahNya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun berdasarkan permasalahan yang penulis dapatkan untuk menjadikan sebuah penelitian yang dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan, khususnya pada bidang Teknik Elektro, Program Studi D4 Teknik Otomasi.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu hal yang wajib ditempuh dalam Program Studi D4 Teknik Otomasi. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Wayan Raka Ardana, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. I Gusti Putu Mastawan Eka Putra, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, sekaligus Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran secara langsung selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr.A.A. Ngurah Gde Saptaka, ST., MT., selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran secara langsung selama penyusunan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Staf Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah banyak membantu dalam keperluan administrasi.
7. Keluarga yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan yang berstudi di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis sangat menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak, agar skripsi ini lebih baik lagi. Penulis berharap agar skripsi yang telah penulis susun dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi para pembaca maupun para penulis lainnya.

Tabanan, 20 Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI .....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>6</b>
5.1. Kesimpulan.....	6
5.2. Saran .....	7



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di era globalisasi setiap tahunnya ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat. Perkembangan ini membawa manusia kepada tingkat yang lebih baru dan canggih. Manusia dapat menciptakan sensor-sensor yang dijual murah dan mudah untuk digunakan, salah satunya adalah sensor *gyro* (*gyroscope*) dan *accel* (*accelerometer*) [1], [2]. Dengan memanfaatkan sensor *gyro* dan *accel*, manusia dapat menciptakan berbagai inovasi baru dibidang teknologi seperti Pada penelitian Rudi Setiawan memanfaatkan sensor *gyro* dan *accel* sebagai sistem pengendali pesawat tanpa awak dengan *gesture* [3]. Selain kepentingan militer pemanfaatan sensor *gyro* dan *accel* juga dapat digunakan membuat sistem *Human Movement Recognition*.

*Human Movement Recognition (HMR)* memiliki arti pengenalan gerakan manusia. Gerakan manusia memiliki fleksibilitas dan keragaman yang tidak dapat dicapai oleh mesin apapun. Teknologi pengenalan gerakan manusia telah menjadi arah penelitian baru dibidang *Artificial Intelligence (AI)* atau kecerdasan buatan. Teknologi pengenalan gerakan manusia juga bermanfaat Dalam teknik rehabilitasi medis, film dan lain sebagainya. Pemanfaatan teknologi *HMR* khususnya dibidang kesehatan dapat dimanfaatkan sebagai alat pengawasan pada lansia. Umur manusia dibagi menjadi beberapa kelompok dimana masing-masing kelompok menggambarkan tahap pertumbuhan manusia tersebut [4]. Umur manusia dibagi menjadi beberapa kelompok menurut Departemen Kesehatan RI (2009) mengeluarkan kelompok dan kategori umur dalam situs resminya yaitu *depkes.go.id*. Umur manusia yang dikategorikan sebagai lansia adalah manusia yang berumur (46-65) tahun.

Pertumbuhan lansia di Indonesia meningkat setiap tahunnya, menurut *World Health Organization (WHO)* melaporkan presentase penduduk lansia diperkirakan 10,7% pada tahun 2020. Presentase tersebut diproyeksikan semakin meningkat menjadi 12,5% dalam lima tahun mendatang. Menurut Adlian Jefiza pada penelitiannya pertumbuhan lansia tidak dapat dihindari, penurunan fisik menjadi faktor menurunnya kesehatan pada lansia. Penurunan fisik ini menyebabkan lansia mudah lelah, yang dapat menyebabkan terjatuh. Menurut Vera pada penelitiannya selain penurunan fisik, faktor mobilitas (*mobility*),

faktor kondisi lingkungan (*physical environment*), dan faktor perilaku pengambilan resiko (*risk taking behavior*) merupakan faktor yang mengakibatkan lansia terjatuh. Suatu kejadian yang mendadak, tidak disengaja, dan tidak diharapkan yang menyebabkan lansia berada pada level yang lebih rendah atau di tanah merupakan definisi dari terjatuh.

Terjatuh bisa dialami diberbagai tempat. Menurut Vera pada penelitiannya yang melakukan penelitian tempat kejadian lasia terjatuh dan waktu yang paling sering terjadinya kejadian terjatuh yaitu, pada tempat tidur dengan presentase kejadian terjatuh sebanyak 66,7%. Sedangkan pada tempat tidur memiliki presentase kejadian 25,5%, pada malam hari antara pukul 18.00 - 24.00 merupakan waktu kejadian jatuh yang paling sering terjadi [5]. Resiko yang dialami lansia saat terjatuh seperti, kerusakan bagian tertentu dari tubuh yang mengakibatkan rasa sakit, cedera pada kepala hingga patah tulang. Walaupun beberapa lansia tidak mengalami kematian dan cedera berat akibat terjatuh tetapi kejadian ini tidak boleh dianggap ringan, pengawasan yang intensif sangat dibutuhkan untuk meminimalisir resiko ini [6].

Pengawasan lansia pada umumnya dilakukan oleh pihak keluarga, proses mengawasi dan merawat lansia harus dilakukan selama 24 jam. Namun hal ini menguras banyak waktu dan tenaga serta pekerjaan yang dilakukan oleh anggota keluarga dapat terganggu, hal ini menyebabkan cara ini kurang efektif dilakukan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memonitoring pergerakan lansia serta memberikan peringatan dini jika lansia terjatuh hingga pingsan. Untuk mewujudkan sistem ini, dapat dimanfaatkan sensor *gyro* yang dijual luas di pasaran. Sensor *gyro* dapat mengubah gerakan dengan arah *roll*, *pitch*, *yaw* (*gyroscope*) serta sudut pada sumbu X, Y, Z (*accelerometer*). Data aktifitas lansia diperoleh dengan melakukan pengambilan data *accelerometer* dan *gyroscope* serta melakukan pengolahan data pada sensor *gyro* terhadap gerakan lansia [1]. Sistem juga akan mengimplementasikan *Internet of things (IoT)*. Dengan mengimplementasikan *IoT* diharapkan memonitoring pergerakan lansia dapat secara *real-time* serta dapat dipantau dari jarak jauh. Selain *IoT* sistem juga akan terintegrasi dengan teknologi *Long Range (LoRa)* sehingga sistem dapat beroperasi di area yang sulit sinyal seluler dan jaringan internet. Sistem dapat dimonitoring menggunakan media *User interface (UI)* berupa aplikasi Smartphone agar mempermudah pengguna dalam mengawasi lansia.

Penelitian ini bertujuan membuat sistem *Human movement recognition* menggunakan sensor *gyro* dan *accel*. Sistem ini diharapkan mampu untuk memonitoring pergerakan lansia serta memberikan peringatan dini kepada keluarga ketika lansia terjatuh

hingga pingsan. Terdapat 4 gerakan yang akan dideteksi sistem yaitu duduk, berdiri, tidur dan terjatuh. Alat yang dibuat adalah 1 buah perangkat *master (gateway)* dan *client (node)* serta media *User interface (UI)* berupa aplikasi *Smartphone*. Perangkat *master* diletakkan pada rumah sedangkan perangkat *client* diletakkan pada bagian pinggang dan paha sebelah kanan lansia, desain perangkat *client* berbentuk persegi, serta ikat pinggang agar perangkat *client* mudah untuk dipasang dan dilepaskan dari tubuh lansia. Agar perangkat *master* dan *client* dapat saling berkomunikasi kedua perangkat tersebut dihubungkan dengan teknologi *LoRa*. Penelitian ini menggunakan objek penelitian berupa lansia yang masih dapat berjalan di area rumah desa Kerambitan, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimanakah implementasi *human movement recognition* untuk menganalisa gerakan yang dilakukan lansia?
- b. Bagaimanakah pengaruh jumlah sensor MPU6050 terhadap keakuratan memindai gerakan lansia?
- c. Bagaimanakah implementasi sistem *IoT* untuk memonitoring pergerakan lansia secara nirkabel?

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam pembuatan alat *Human movement recognition* berbasis ESP32 tersebut akan menghadapi berbagai permasalahan dalam pembacaan kegiatan yang dilakukan lansia. Dengan demikian untuk menghindari masalah yang terlalu kompleks, maka perlu adanya batasan-batasan masalah yang sesuai dengan skripsi ini. Adapun batasan masalahnya adalah:

- a. Menggunakan mikrokontroler ESP32 pada perangkat *master*, mikrokontroler Arduino Nano pada perangkat *client* sebagai pengolah data sensor *gyro* dan modul *LoRa*.
- b. Sensor yang digunakan adalah sensor *gyro* MPU6050 sebagai pendeteksi gerakan manusia yang berjumlah 2 buah.
- c. Modul *LoRa* yang digunakan adalah SX1276 dengan frekuensi 913 MHz.

- d. Gerakan duduk, berdiri, tidur dan terjatuh merupakan pengambilan data gerakan manusia.
- e. Pengambilan data dilakukan pada lansia yang dapat berjalan kaki yang dilakukan di desa Kerambitan, Tabanan, Bali.
- f. Data hasil pengolahan dari mikrokontroler akan ditampilkan pada aplikasi, pembuatan aplikasi menggunakan platform Kodular dengan Firebase sebagai *database*.
- g. Pengujian keakurasian pembacaan sensor MPU6050 dalam memindai gerakan diambil dari kemampuan aplikasi android dalam memindai gerakan yang sedang dilakukan lansia.
- h. Notifikasi pada aplikasi akan muncul ketika lansia terjatuh.
- i. Pengujian lansia terjatuh akan dilakukan dengan simulasi

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari pembuatan alat dan penelitian ini sebagai berikut:

- a. Dapat membuat sistem *human movement recognition* untuk mengenali aktifitas dari lansia.
- b. Dapat mengetahui perbandingan keakurasian memindai gerakan antara perangkat *client* dengan 1 buah sensor MPU6050 dan perangkat *client* dengan 2 buah sensor MPU6050.
- c. Dapat membuat sistem monitoring pergerakan lansia secara nirkabel.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari pembuatan alat dan penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Akademik
  - a. Menciptakan suatu inovasi baru di dunia kesehatan dengan memanfaatkan sensor *gyro*.
  - b. Menciptakan suatu alat monitoring aktivitas tubuh manusia dengan sensor *gyro*.
2. Manfaat Aplikatif
  - a. Mengurangi resiko terlambat pertolongan yang dapat menyebabkan meninggal dunia akibat terjatuh atau serangan penyakit seperti stroke dan serangan jantung.

- b. Lansia dapat hidup dengan mandiri karena aktifitasnya selalu dimonitor oleh keluarga.
- c. Keluarga dapat beraktifitas, bekerja dengan normal tanpa khawatir dengan lansia.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Penelitian skripsi ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

a. BAB I Pendahuluan

Pada BAB I ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

b. BAB II Tinjauan Pustaka

Pada BAB II ini menguraikan tentang penelitian sebelumnya, landasan teori yang terdapat definisi dari komponen-komponen yang digunakan pada penelitian ini.

c. BAB III Metode Penelitian

Pada BAB III ini menguraikan perancangan sistem, pembuatan alat dan prosedur pengujian alat.

d. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada BAB IV ini menguraikan dan menganalisa data yang didapat dari pengujian alat.

e. BAB V Penutup

Pada BAB V ini menguraikan kesimpulan dari penelitian ini dan juga akan menguraikan saran-saran yang diperlukan dalam mengembangkan alat dan penelitian selanjutnya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Pada Penelitian ini telah berhasil memaparkan implementasi *Internet of Things (IoT)*, *Human Movement Recognition* dan juga sistem telah terintegrasi teknologi *Long Range (LoRa)* sebagai media untuk memonitoring keadaan lansia. Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Dengan mengimplementasikan IoT dapat melakukan monitoring keadaan terkini dari lansia. Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan IoT dengan menggunakan koneksi internet sebagai media komunikasi untuk mengirimkan data antara sistem dengan aplikasi android. Penelitian ini juga berhasil memonitoring keadaan lansia terkini. Alat ini memiliki delay dalam memindai gerakan berdiri memiliki rata-rata delay sebesar 2,2 detik, gerakan duduk 2,5 detik, gerakan tidur 3 detik dan gerakan terjatuh memiliki rata-rata delay terkecil yaitu 1,8 detik. Delay dari setiap pembacaan ini dipengaruhi dengan koneksi internet, jika koneksi internet buruk maka delay akan semakin besar sedangkan semakin baik koneksi internet maka delay akan semakin kecil pula. Penelitian ini juga menggunakan penyimpanan data menggunakan *real-time database* pada Firebase dan Airtable digunakan sebagai penyimpanan data *logger*.
- b. Pemindaian gerakan lansia dapat dilakukan dengan mengimplementasikan sistem *movement recognition* dengan menggunakan sensor *gyroscope* dan *accelerometer*. Pada penelitian ini sistem *movement recognition* dapat memindai 4 jenis gerakan dengan presentase keberhasilan yang baik. Pemindaian gerakan berdiri memiliki tingkat keberhasilan 100%, gerakan duduk memiliki keberhasilan 70%, gerakan tidur memiliki tingkat keberhasilan 70% sedangkan gerakan terjatuh memiliki tingkat keberhasilan 90%
- c. Jumlah sensor sangat mempengaruhi pembacaan gerakan lansia. Semakin banyak sensor maka semakin akurat gerakan yang dideteksi. Pada penelitian ini telah membandingkan kinerja alat dengan satu sensor dan dua sensor dalam memindai gerakan. Dari hasil yang didapatkan Untuk gerakan berdiri dan duduk memiliki perbandingan keberhasilan yang sangat signifikan, alat dengan dua sensor mampu

mendeteksi gerakan berdiri dan memiliki presentase keberhasilan 100%, sedangkan alat dengan satu sensor hanya memiliki presentase keberhasilan memindai gerakan berdiri hanya 50%. Untuk gerakan duduk alat dengan dua sensor mampu mendeteksi gerakan duduk dengan presentase keberhasilan 70%, sedangkan alat dengan satu sensor hanya memiliki presentase keberhasilan memindai gerakan berdiri hanya 20%. Hal ini dapat terjadi dikarenakan alat dengan satu buah sensor tidak memiliki perbandingan pembacaan pada bagian tubuh yang lain sehingga sulit untuk menentukan gerakan yang sedang dilakukan lansia. Selain tidak adanya data perbandingan, pembacaan sensor *gyro* MPU6050 pada gerakan berdiri dan duduk memiliki pembacaan yang sama dan juga sensor *gyro* MPU6050 memiliki kestabilan yang sangat rendah.

- d. Kekuatan sinyal LoRa sangat dipengaruhi oleh jarak. Semakin jauh jarak maka semakin kecil pula nilai *RSSI*. Terbukti pada penelitian ini didapat nilai *RSSI* sebesar -64dBm pada jarak 10 meter. nilai ini terus mengecil hingga -131dBm pada jarak 100 meter. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh jarak terhadap nilai *RSSI* adalah berbanding terbalik.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil yang didapat, maka terdapat beberapa hal yang perlu dikembangkan kembali yaitu:

- a. Perlu ditambahkan fitur-fitur gerakan lainnya yang sering dilakukan lansia.
- b. Dapat mengembangkan aplikasi android yang dapat digunakan pada smartphone bertipe IOS.
- c. Dapat menambahkan fitur pada aplikasi android yang dapat langsung menghubungi rumah sakit terdekat Ketika lansia terjatuh.
- d. Perlu dilakukan pengambilan *dataset* yang lebih banyak pada beberapa tipe postur tubuh manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. G. Putra and D. U. Suwarno, "Pembaca Aktifitas Manusia Dengan Sensor Gyro," *Senastindo Aau*, vol. 1, no. 1, pp. 139–146, 2019, [Online]. Available: [https://repository.usd.ac.id/35862/1/5513\\_graseo+-+DJK.pdf](https://repository.usd.ac.id/35862/1/5513_graseo+-+DJK.pdf).
- [2] F. Ilmu, K. Dan, and T. Informasi, "Universitas sumatera utara medan 2020," pp. 1–90, 2020.
- [3] R. Setiawan, H. H. Triharminto, and M. Fahrurozi, "Gesture Control Menggunakan IMU MPU 6050 Metode Kalman Filter Sebagai Kendali Quadcopter," *Pros. Semin. Nas. Sains Teknol. dan Inov. Indones.*, vol. 3, no. November, pp. 411–422, 2021, doi: 10.54706/senastindo.v3.2021.133.
- [4] M. Al Amin and D. Juniati, "Klasifikasi Kelompok Umur Manusia Berdasarkan Analisis Dimensi," *J. Ilm. Mat.*, vol. 2, no. 6, pp. 1–10, 2017.
- [5] V. Vera, "Analisis Laporan Kejadian Jatuh pada Pasien Lansia Saat Rawat Inap di Rumah Sakit Immanuel Bandung Periode 2014-2016," *J. Med. Heal.*, vol. 3, no. 2, pp. 127–136, 2021, doi: 10.28932/jmh.v3i2.3127.
- [6] A. Jefiza, "Sistem Pendeteksi Jatuh Berbasis Sensor Gyroscope Dan Sensor Accelerometer," *Sist. Pendeteksi Jatuh Berbas. Sens. Gyroscope Dan Sens. Accelerom.*, vol. 87, p. 111, 2017.
- [7] W. Hastomo, "Gesture Recognition for Pencak Silat Tapak Suci Real-Time Animation," *J. Ilmu Komput. dan Inf.*, vol. 13, no. 2, pp. 77–87, 2020, doi: 10.21609/jiki.v13i2.855.
- [8] R. A. Ramandita, W. A. Kusuma, and A. E. Minarno, "Klasifikasi Aktifitas Pada Human Activity Recognition Dataset Menggunakan Logistic Regression," vol. 3, no. 5, pp. 425–432, 2021.
- [9] Z. Arifien, F. A. Bachtiar, and N. Yudistira, "Pengenalan Aktivitas Manusia Menggunakan Sensor Akselerometer Dan Giroskop Pada Smartphone Dengan Metode K-Nearest Neighbor," *Sentrin*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202295593.
- [10] G. G. Putra, "Human Activity Recognition using Smartphone," *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 8, no. 4, pp. 10159–10163, 2019, doi: 10.35940/ijrte.d4521.118419.
- [11] S. Ratna, "SISTEM MONITORING KESEHATAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," *Al Ulum J. Sains Dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, p. 83, 2020, doi:



10.31602/ajst.v5i2.2913.

- [12] R. Angriawan and N. Anugraha, "Sistem Pelacak Lokasi Sapi dengan Sistem Komunikasi LoRa," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, p. 33, 2019, doi: 10.35585/inspir.v9i1.2494.
- [13] Y. Triwidyastuti, "Performance Analysis of Point-to-Point LoRa End Device Communication," *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 3, p. 140, 2019, doi: 10.24843/lkjiti.2019.v10.i03.p02.
- [14] M. F. Febriyan, I. Ziad, and S. Suroso, "Rancang Bangun Emergency Button Berbasis LORA," *PRotek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 95–98, 2020, doi: 10.33387/protk.v7i2.2028.
- [15] E. Didik Widiyanto, A. A. Faizal, D. Eridani, R. Dwi, O. Augustinus, and M. S. Pakpahan, "Simple LoRa Protocol: Protokol Komunikasi LoRa Untuk Sistem Pemantauan Multisensor Simple LoRa Protocol: LoRa Communication Protocol for Multisensor Monitoring Systems," *Telka*, vol. 5, no. 2, pp. 83–92, 2019.
- [16] M. S. Fajar, F. Imansyah, J. Marpaung, P. Studi, T. Elektro, and J. Teknik, "Analisis Kinerja Modul Transceiver Sx1278 Pada Sistem Monitoring Dengan Model Jaringan Star."
- [17] A. Yanziah, S. Soim, and M. M. Rose, "Analisis Jarak Jangkauan Lora Dengan Parameter Rssi Dan Packet Loss Pada Area Urban," *J. Teknol. Technoscientia*, vol. 13, no. 1, pp. 27–34, 2020.
- [18] A. Imran and M. Rasul, "Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32," *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 2721–9100, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>.
- [19] N. F. Puspitasari, "Analisis Rssi ( Receive Signal Strength Indicator ) Terhadap Ketinggian Perangkat Wi-Fi Di Lingkungan Indoor Nila Feby Puspitasari Pendahuluan Latar Belakang Masalah Batasan Masalah Tujuan dan Manfaat Penelitian Dasar Teori Wi-Fi ( Wireless Fidelity ) Ars," *J. Ilm. Dasi*, vol. 15, no. 04, pp. 32–38, 2018.
- [20] W. W. Dharmawan, A. Kurnianto, and A. Ar-Rasyiid, "Improvement of Rssi Distance Estimation Accuracy with Normal Log Model Using Kalman Filter Method on Bluetooth Low Energy," *Pros. Semnastek*, no. November 2016, pp. 1–5, 2016, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/download/701/632>.
- [21] H. Fitriawan, R. C. Rohman, H. Herlinawati, and S. Purwiyanti, "Pengukuran

RSSI Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis ZigBee pada Berbagai Topologi,” *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 16, no. 2, pp. 120–126, 2020, doi:  
10.17529/jre.v16i2.15750.

