

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Lanjut usia adalah tahap akhir perkembangan pada daur kehidupan manusia. Biasanya ditandai dengan penurunan fungsi fisik seseorang seperti keseimbangan kesehatan, dan kondisi psikologis [1]. Populasi lansia merupakan fenomena global, tidak terkecuali di Indonesia terutama di Jawa Barat. Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2021, jumlah penduduk usia diatas 60 tahun meningkat hingga mencapai 15,61% hingga 17,25% dari total penduduk[2] . Menurut data Kementrian Kesehatan, insiden jatuh menjadi salah satu penyebab utama kecacatan dan kematian di kalangan lansia. Jatuh merupakan masalah umum dan serius bagi lansia, dikarenakan kehilangan keseimbangan atau pengeroposan tulang. Jumlah lansia yang terus bertambah, penting untuk mengembangkan sistem yang dapat mendeteksi dan memprediksi kejadian jatuh [3]. Ketika keseimbangan lansia menurun, dibutuhkan pendamping untuk melakukan pemantauan akan keselamatan lansia. Alat ini akan membantu dan memberikan respon cepat yang diperlukan, baik untuk pihak keluarga atau tenaga medis. Penggunaan teknologi dalam deteksi jatuh, seperti sensor gerak yang akan memberikan peringatan bunyi, menawarkan solusi yang inovatif dan efisien.

Kamar mandi merupakan salah satu lokasi paling berisiko bagi lansia yang licin, penyebab perubahan posisi gerakan jatuh serta minimnya pengawasan langsung. Kejadian jatuh di kamar mandi sering sekali tidak disadari oleh pihak keluarga. Potensi kejadian tersebut sering terjadi yang berakibat cedera serius bahkan kematian. Oleh karena itu, sistem deteksi jatuh yang dapat bekerja secara *real-time* dan otomatis sangat dibutuhkan diarea kamar mandi. Penelitian yang sudah dilakukan telah menunjukkan bahwa alat yang menggabungkan *accelerometers dan gyroscopes* dapat efektif mendeteksi jatuh [4]. Pada penelitian sebelumnya telah dirancang alat yang menggunakan kamera untuk pemantauan[5], [6]. Kekurangan dari penelitian tersebut akan membuat pengguna merasa kurang nyaman karena

tidak leluasa untuk beraktivitas. Beberapa metode lainnya juga sudah dilakukan untuk mendeteksi seperti menggunakan ambang batas (*threshold*) dan *Machine learning* [7]. Metode *Machine learning* memiliki akurasi yang baik namun, membutuhkan biaya komputasi yang tinggi, ukuran fisik dan konsumsi energi besar. Hasil dari beberapa penelitian biasanya berupa *wearable* agar dapat mempermudah pengguna.

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi jatuh berbasis sensor inersia yang terintegrasi dalam bentuk perangkat *wearable*. Sistem ini menggabungkan dari penelitian sebelumnya, yaitu *machine learning* untuk mengklasifikasikan pola gerakan jatuh dengan metode *thresholding* sebagai pelabelan data. Melalui integrasi metode tersebut dalam sistem yang diimplementasikan secara *real-time* alat ini diharapkan mampu mendeteksi insiden jatuh secara langsung dan segera mengaktifkan *buzzer* sebagai sinyal peringatan bagi pendamping. Pada perancangan alat yang akan dibuat tidak menggunakan kamera melainkan hanya sensor deteksi yang akan digunakan dan bunyi peringatan untuk pendamping. Alat ini dapat mendeteksi perubahan mendadak yang dapat mengindikasikan terjadi jatuh, sehingga dapat dilakukan respon yang cepat kepada pendamping. Hal ini menjadi sangat penting terutama untuk penggunaan di area berisiko tinggi seperti kamar mandi, di mana respon cepat sangat diperlukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang perangkat keras *wearable* yang mampu mendeteksi kejadian jatuh pada lansia di kamar mandi secara *real-time* menggunakan sensor inersia?
2. Bagaimana sistem dapat mendeteksi dan mengirimkan peringatan secara otomatis kepada pihak keluarga atau pendamping jika terjadi jatuh pada lansia?

3. Bagaimana mengintegrasikan komponen-komponen perangkat keras (sensor inersia dan buzzer) agar dapat berfungsi dengan efisien dan hemat daya?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian dari perancangan sistem pendeteksi jatuh berbasis sensor inersia ini memiliki tujuan, tujuan dari penelitian ini dibuat sebagai berikut:

1. Merancang perangkat keras Wearable berbasis sensor inersia yang mampu mendeteksi insiden jatuh pada lansia di kamar mandi secara *real-time*.
2. Merancang integrasi sistem deteksi jatuh dan perangkat alarm menggunakan buzzer.
3. Mengimplementasikan algoritma *Machine Learning* pada perangkat *Mikrokontroler*.

Dari penelitian perancangan sistem deteksi jatuh berbasis sensor inersia ini diharapkan memberikan beberapa manfaat, manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Perangkat ini dibuat agar dapat menghasilkan notifikasi alarm kepada pihak keluarga yang berada di luar kamar mandi agar mendapat pertolongan dengan cepat.
2. Perangkat ini menjadikan alat bantu untuk memonitoring aktivitas jatuh di kamar mandi untuk lansia.

### 1.4. Batasan Masalah

Ruang lingkup untuk membatasi permasalahan yang ada pada penelitian ini, yaitu:

1. Pengujian ini tidak dilakukan secara langsung pada lansia, hanya dilakukan simulasi gerakan jatuh kepada subjek pengganti lansia.
2. Pengujian ini tidak dilakukan secara langsung di kamar mandi, hanya dilakukan di ruang terbuka yang dapat memperagakan aktivitas di kamar mandi, untuk menjaga keselamatan subjek.
3. Peringatan yang dikeluarkan hanya berupa alarm dari suara buzzer.

### **1.5 Metode Penelitian**

Penggunaan metode selama penelitian membantu membuat laporan berdasarkan data yang di peroleh selama penelitian. Beberapa macam metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. **Studi Literatur:** Pembelajaran teori dan pencarian literatur dengan metode yang digunakan pada tugas akhir ini diambil dari berbagai literatur seperti buku, jurnal, dan website.
2. **Perancangan dan Realisasi Sistem:** Metode yang dipilih digunakan untuk merancang sistem yang berkaitan dengan tugas akhir, berkonsentrasi pada pembuatan perangkat keras yang menggunakan sensor inersia untuk mendeteksi jatuh lansia dan mengeluarkan bunyi buzzer sebagai peringatan. Pada tahap ini komponen seperti sensor inersia dan buzzer akan dipilih dan dirakit sesuai dengan desain yang kemudian dapat dilakukan sesuai dengan perancangan yang telah diusulkan.
3. **Pengumpulan Data:** Tujuannya adalah untuk mendapatkan data dari subjek skenario jatuh yang digunakan sebagai contoh.
4. **Pengujian Data:** Melakukan pengujian pada sukarelawan dengan kategori subjek pengganti dalam kondisi yang terkontrol (simulasi jatuh) yang kemudian akan dimasukkan ke dalam database.
5. **Analisis kinerja:** Tujuannya adalah untuk melakukan analisi kinerja sistem berdasarkan keakuratan dari hasil pengambilan data.