
1. Pendahuluan

Latar Belakang

Jatuh merupakan kejadian yang sering terjadi di lingkungan sekitar, hampir setiap orang pernah mengalami jatuh baik balita, anak-anak, dewasa maupun lanjut usia. Menurut penelitian mengenai deteksi jatuh bahwa sekitar 50 persen orang yang telah berusia 80 tahun pernah mengalami jatuh yang berarti jatuh memengaruhi jutaan orang di dunia [1]. Menurun atau menghilangnya fungsi organ seperti hilangnya keseimbangan, penglihatan, dan pendengaran mulai berkurang, serta ketidakmampuan jaringan dalam mempertahankan fungsi normalnya merupakan penyebab manula sering terjatuh. Beberapa akibat yang ditimbulkan oleh jatuh, seperti rasa sakit, kelemahan tubuh, cacat, bahkan dapat meningkatkan risiko kematian [2]. Menghubungi keluarganya membuat mereka membutuhkan perlakuan khusus. Diperlukan adanya pengawasan dari keluarga terdekat. Pengawasan ini sangat penting dilakukan agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Keluarga terdekat

harus selalu menemani dan mengawasi apa saja yang mereka kerjakan. Sehingga apabila terjadi sesuatu dapat langsung ditangani agar tidak berakibat fatal. Akan tetapi hal tersebut bukanlah hal yang mudah dilakukan karena para keluarga juga memiliki kesibukan masing-masing. Kecemasan muncul ketika para keluarga tidak dapat memantau apa yang terjadi dengan orang usia lanjut. Untuk mengawasi, memantau, dan meminimalisir orang usia lanjut tersebut apakah terjadi insiden jatuh atau tidak, diperlukan suatu alat dan sistem untuk mendeteksi jatuh dengan cara mengklasifikasi aktivitas sehari-hari (*Activity Daily Life*) yang sedang dilakukan oleh orang tua usia lanjut.

Pengklasifikasian untuk *Activity Daily Life* sangatlah penting, karena untuk menyediakan bantuan terhadap para orang tua berusia lanjut, atau juga untuk para difabel (orang bekebutuhan khusus) yang hidup seorang diri, karena dapat mengetahui apakah ada situasi yang tidak biasa dan menghindarkan dari kejadian berbahaya yang tidak diinginkan. Klasifikasi *Activity Daily Life* tersebut dapat membantu mengawasi orang lansia dalam aktivitasnya sehari-hari sehingga meningkatkan tingkat keamanan, kenyamanan, dan kemandirian mereka. Pendeteksian aktivitas manusia tersebut bisa dilakukan dengan beberapa macam metode seperti menggunakan *wearable* sensor ataupun dengan menggunakan kamera. Akan tetapi, klasifikasi *Activity Daily Life* saat ini masih kurang optimal dikarenakan belum mencoba pada banyak subyek sehingga dataset dari percobaan sebelumnya tidak bisa digeneralisir dan masih menggunakan beberapa alat sensor yang diletakkan di beberapa bagian tubuh.

Pada penelitian sebelumnya yaitu tentang "Pembangunan Sistem Deteksi Jatuh pada Lanjut Usia Menggunakan Sensor Accelerometer pada Smartphone Android" penelitian ini mengembangkan aplikasi deteksi jatuh menggunakan smartphone. Pada aktivitas biasa seperti berbaring yang dilanjutkan dengan berdiri, algoritma kadang-kadang masih mendeteksi sebagai kondisi jatuh, begitu juga dengan aktivitas berlari. Hal tersebut disebabkan karena titik puncak dan sudut yang dibentuk sama dengan saat terjadi jatuh sehingga diperlukan pengembangan algoritma untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini juga masih sebatas melakukan deteksi, ke depannya pengembangan dapat dilakukan dengan menambah fitur-fitur tambahan [3].

Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan di atas maka akan dirancang sebuah sistem dan alat untuk memonitoring dan mengklasifikasi *Activity Daily Life* untuk orang usia lanjut menggunakan sensor accelerometer dan gyroscope yang ada di MPU-6050. Digunakannya sensor accelerometer dan gyroscope karena cara kerja kedua sensor tersebut. Accelerometer mengukur percepatan dynamic dan static. Pengukuran dynamic adalah pengukuran percepatan pada objek bergerak, sedangkan pengukuran static adalah pengukuran terhadap gravitasi bumi. Untuk mengukur sudut kemiringan (tilt). Gyroscope bisa mendeteksi gerakan sesuai gravitasi, atau dengan kata lain mendeteksi gerakan pengguna. Gyroscope mengukur atau mempertahankan orientasi, dengan prinsip ketetapan momentum sudut. Mekanismenya adalah sebuah roda berputar dengan piringan didalamnya yang tetap stabil.

Sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah orang berusia lanjut dengan dengan usia 45-65 tahun dengan pembandingan orang dewasa sehat berusia 19-25 tahun dengan rata-rata BMI yang sama atau mendekati. Dewasa Sehat sebagai pembandingan pengujian *Elderly* karena untuk melihat apakah sistem yang dibangun sudah dapat berjalan dengan baik apa belum pada dewasa sehat, sehingga apabila sudah baik, maka dapat digunakan pada *elderly*. Selain itu, untuk mengetahui apakah ada perbedaan sinyal grafik pada setiap aktivitas antara dewasa sehat dan *Elderly*. Monitoring dilakukan menggunakan web server. Sensor MPU6050 (accelerometer dan gyroscope) yang terpasang pada mikrokontroler ESP32 akan mendeteksi pergerakan aktifitas dari penggunaannya. Data akan dikirim ke web server yang telah di set pada sistem yang dibuat. Metode pengklasifikasi sinyal dibuat berdasarkan data percobaan yang dilakukan. Aktifitas yang akan diujikan kepada sampel adalah berdiri duduk, berjalan, dan duduk berdiri. Data yang telah didapat dari sensor-sensor alat tersebut akan diklasifikasi menggunakan algoritma-algoritma klasifikasi yang akan digunakan pada penelitian ini, yaitu algoritma KNN, *Support Vector Machine* (SVM), dan *Naïve Bayes*. Penggunaan ketiga algoritma klasifikasi ini dikarenakan telah terbukti efektif dalam mendeteksi jatuh dan aktivitas lainnya pada manusia [4] [5].

Topik dan Batasannya

Masalah yang dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana tingkat akurasi dari algoritma yang digunakan pada masing-masing kelompok subjek?
2. Algoritma klasifikasi apa yang terbaik untuk klasifikasi resiko jatuh pada masing-masing kelompok subjek?

Batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32.
2. Pengujian dilakukan di dalam ruangan (indoor), tidak outdoor.
3. Memakai sensor *Accelerometer* dan *Gyroscope*.
4. Menggunakan 3 macam algoritma klasifikasi untuk klasifikasi *Activity Daily Life*.
5. Pengujian pada algoritma KNN dengan k dari 1 sampai 10.
6. Melakukan 3 pengujian aktivitas manusia yaitu "Berjalan", "Berdiri Duduk", dan "Duduk Berdiri".

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem.
2. Mengetahui algoritma terbaik untuk klasifikasi *Activity Daily Life*.