

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Populasi lansia global diperkirakan akan mencapai 2,2 miliar pada akhir tahun 2070-an, melampaui jumlah anak di bawah usia 18 tahun. Selain itu, pada pertengahan tahun 2030-an, diperkirakan akan terdapat 265 juta orang yang berusia 80 tahun atau lebih [1]. Seiring bertambahnya usia populasi, prevalensi masalah kesehatan terkait usia juga meningkat. Selanjutnya, penuaan meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan rumah tangga, di mana jatuh merupakan kekhawatiran utama, di samping kelemahan fisik. *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa lebih dari 684.000 kasus jatuh fatal terjadi di seluruh dunia setiap tahun, dengan mayoritas korban berusia di atas 60 tahun [2]. Setiap tahun, sekitar 30% lansia mengalami insiden jatuh, dan banyak dari insiden ini mengakibatkan cedera serius yang dapat menyebabkan rawat inap berkepanjangan, disabilitas, bahkan kematian [3].

Tingginya insiden jatuh di tengah populasi lansia yang terus bertambah menjadi pendorong utama pengembangan sistem perawatan berbasis teknologi [3]. Sistem deteksi memiliki peran penting bagi lansia yang tinggal mandiri atau dengan pengawasan terbatas [4]. Fungsi utamanya adalah mengidentifikasi insiden jatuh dan secara otomatis mengirimkan peringatan untuk mempercepat tindakan medis serta mencegah cedera serius [5]. Akan tetapi, implementasi sistem yang ada masih terkendala oleh beberapa hambatan, meliputi tingginya *false alarm*, biaya yang mahal, dan latensi dalam pendeteksian secara *real-time* [6] [7].

Berbagai pendekatan teknologi telah diupayakan untuk mengatasi permasalahan ini. Sistem berbasis sensor menjadi solusi yang dominan, mencakup penggunaan sensor inersia (akselerometer dan giroskop) yang mampu mengukur pergerakan secara presisi dengan tingkat *false alarm* yang minimal [8] [9]. Alternatif lainnya adalah teknologi berbasis tekanan pada lantai atau matras yang mendeteksi benturan [10]. Di samping itu, sistem berbasis visi seperti kamera *depth-sensing* Microsoft Kinect juga dieksplorasi, yang menawarkan deteksi akurat melalui analisis kerangka tubuh dan perubahan postur di lingkungan domestik [11] [12].

Sistem deteksi berbasis visi (*vision-based*) yang didukung oleh *deep*

learning merupakan salah satu pendekatan yang mengalami kemajuan. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Tîrziu et al. [13] menjelaskan bahwa sistem yang dirancang memanfaatkan YOLOv7-W6-Pose. Sistem telah berhasil mendapatkan tingkat keakuratan yang tinggi, dengan *accuracy* 96.15%, *precision* 97%, dan *recall* 97.98% dan berfokus pada pengembangan dan evaluasi sistem deteksi jatuh pada populasi lansia. Namun, secara eksplisit menjelaskan bahwa prototipe atau sistem deteksi jatuh yang telah dikembangkan belum menjalani pengujian untuk mengevaluasi beragam jenis aktivitas olahraga matras. Aktivitas olahraga matras ini mencakup serangkaian gerakan seperti *abdominal curl*, *bird dog*, *butterfly back*, *chest press*, *hamstring curl*, *oblique curl*, *push up*, *reverse curl*, dan *side leg raise*, yang umumnya dilakukan dalam program latihan fisik untuk menjaga kesehatan dan kebugaran. Permasalahan utama ini terletak pada potensi gerakan-gerakan selama aktivitas olahraga matras ini memiliki kemiripan dalam pola atau konfigurasi geraknya dengan kejadian jatuh yang sebenarnya [13] [14].

Dalam upaya mengatasi permasalahan, penelitian ini mengusulkan optimasi pada kerangka kerja algoritma tersebut melalui beberapa pendekatan. Pendekatan ini meliputi implementasi *temporal smoothing* untuk menerapkan konsistensi *temporal* pada urutan *frame* video dan *recovery logic* untuk mengidentifikasi pola gerak setelah terjadinya kejadian jatuh. Optimasi yang diusulkan ini bertujuan untuk menjawab permasalahan dari penelitian sebelumnya, yakni meningkatkan kemampuan sistem deteksi jatuh dalam membedakan antara kejadian jatuh yang valid dengan aktivitas olahraga di atas matras.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana optimasi pada Algoritma Deteksi Jatuh yang diteliti oleh Tîrziu et al. [13] untuk meningkatkan performa pada kasus olahraga matras?
2. Bagaimana peningkatan performa pada optimasi Algoritma Deteksi jatuh yang diteliti oleh Tîrziu et al. [13] pada kasus olahraga matras?

1.3 Batasan Permasalahan

1. Penelitian ini tidak menggunakan model *machine learning* untuk melakukan *training* data, melainkan berfokus pada optimasi pada sebuah algoritma deteksi yang sudah dilakukan oleh Tîrziu et al. [13].

2. Penelitian ini tidak menggunakan *dataset* selain dari Le2i untuk melakukan perbandingan performa.
3. Penelitian ini tidak menggunakan *dataset* video olahraga matras selain *abdominal curl*, *bird dog*, *butterfly back*, *chest press*, *hamstring curl*, *oblique curl*, *push up*, *reverse curl*, dan *side leg raise* [14].
4. Penelitian ini tidak menggunakan *dataset* video olahraga matras yang terdeteksi jatuh.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Melakukan optimasi pada Algoritma Deteksi Jatuh yang diteliti oleh Tîrziu et al. [13] untuk meningkatkan performa pada kasus olahraga matras.
2. Melakukan pengukuran peningkatan performa pada optimasi Algoritma Deteksi jatuh yang diteliti oleh Tîrziu et al. [13] pada kasus olahraga matras

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan sebuah metode optimasi berbasis penyesuaian logika yang dapat meningkatkan performa deteksi jatuh pada kasus olahraga matras.
2. Menyajikan data evaluasi yang mengukur efektivitas metode saat diuji pada *dataset* standar Le2i dan *dataset* kasus olahraga matras.

1.6 Sistematika Penulisan

Berisikan uraian singkat mengenai struktur isi penulisan laporan penelitian, dimulai dari Pendahuluan hingga Simpulan dan Saran.

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

1. Bab 1 PENDAHULUAN

Bagian ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan dari permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

2. Bab 2 LANDASAN TEORI

Bagian ini menjelaskan tentang penelitian terkait dan teori-teori yang digunakan untuk mendukung penelitian.

3. Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini memuat tahapan-tahapan yang dilakukan selama penelitian dilakukan.

4. Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Bagian ini menyajikan hasil implementasi dan analisis dari hasil pengujian yang dilakukan.

5. Bab 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini memberikan kesimpulan yang didapatkan setelah penelitian dilakukan dan saran untuk mengembangkan penelitian berikutnya.

