

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Insiden jatuh pada lansia merupakan masalah serius dalam bidang kesehatan masyarakat global. Lansia memiliki risiko lebih tinggi mengalami jatuh karena penurunan kondisi fisik, seperti berkurangnya kekuatan otot, gangguan keseimbangan, dan penurunan kemampuan sensorik. Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO), sekitar 30% dari orang berusia di atas 65 tahun mengalami jatuh setidaknya sekali setiap tahun. Dampak jatuh ini tidak hanya menyebabkan cedera fisik seperti patah tulang atau trauma kepala, tetapi juga berdampak psikologis, seperti rasa takut untuk bergerak yang berakibat pada penurunan mobilitas dan kemandirian (Alanazi et al., 2022).

Jatuh merupakan salah satu faktor utama penyebab keterbatasan fisik dan meningkatkan risiko kematian pada lansia. Jika tidak segera ditangani, insiden ini dapat memperburuk kualitas hidup dan meningkatkan kebutuhan akan layanan kesehatan jangka panjang. Kondisi ini juga memberikan beban tambahan pada sistem kesehatan, keluarga, dan pengasuh, baik secara emosional maupun finansial. Oleh karena itu, pencegahan dan deteksi dini insiden jatuh sangat penting untuk meminimalkan dampak buruk dan memastikan respons cepat untuk memberikan pertolongan.

Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai solusi teknologi telah dikembangkan untuk mendeteksi jatuh. Sistem deteksi tradisional, seperti akselerometer dan giroskop yang dipasang pada perangkat wearable, telah digunakan untuk mengidentifikasi pola gerakan abnormal. Namun, sistem ini memiliki keterbatasan, seperti banyaknya false positives (kesalahan deteksi), di mana aktivitas normal seperti duduk atau berbaring terdeteksi sebagai jatuh. Selain itu, perangkat wearable sering kali tidak nyaman digunakan oleh lansia, yang mengurangi efektivitas penggunaannya dalam jangka panjang (Casilar et al., 2020).

Seiring dengan perkembangan teknologi dalam bidang deep learning, Convolutional Neural Network (CNN) telah menjadi salah satu solusi yang menjanjikan dalam deteksi jatuh berbasis analisis video atau citra. CNN memungkinkan sistem mendeteksi perubahan postur dan gerakan tubuh secara otomatis dengan akurasi yang tinggi, bahkan dalam lingkungan yang dinamis. CNN tidak hanya mengurangi kesalahan deteksi tetapi juga meningkatkan sensitivitas dalam mengidentifikasi insiden jatuh secara tepat waktu (Muro-De-La-Herran et al., 2020). Namun, agar teknologi ini lebih mudah diakses dan digunakan oleh masyarakat luas, pengembangannya harus diarahkan dalam bentuk aplikasi yang fleksibel dan mudah dijalankan. Framework Flask, sebagai microframework berbasis Python, menawarkan fleksibilitas dalam pengembangan aplikasi web yang dapat diakses melalui browser. Ini memungkinkan hasil deteksi untuk dipantau secara real-time tanpa memerlukan perangkat tambahan seperti IoT atau perangkat wearable. Implementasi aplikasi web ini juga mengurangi hambatan penggunaan, karena pengguna hanya memerlukan koneksi internet dan akses ke browser untuk memantau hasil deteksi.

Melalui pendekatan ini, diharapkan sistem deteksi jatuh dapat memberikan solusi praktis dan efisien untuk meningkatkan keamanan lansia, baik di rumah maupun di fasilitas kesehatan. Dengan adanya akses real-time melalui aplikasi web, pengasuh atau anggota keluarga dapat segera merespons jika terjadi insiden, sehingga mencegah risiko yang lebih besar akibat keterlambatan penanganan (Alanazi et al., 2022; Casilari et al., 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, terdapat beberapa masalah yang ingin dipecahkan melalui penelitian ini:

1. Bagaimana mengembangkan sistem deteksi jatuh berbasis Convolutional Neural Network (CNN) dengan akurasi yang tinggi dan minim kesalahan deteksi (*false positive*)?
2. Bagaimana merancang sistem deteksi jatuh yang dapat diakses secara *real-time* melalui aplikasi web tanpa memerlukan perangkat tambahan seperti IoT atau perangkat *wearable*?
3. Bagaimana memastikan aplikasi web ini mudah diakses oleh pengasuh

atau keluarga melalui framework Flask dan mendukung respons cepat saat insiden jatuh terdeteksi?

1.3 Batasan Masalah

Agar Penelitian ini lebih terarah dan dapat diselesaikan tepat waktu, beberapa Batasan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Lingkup Data: Penelitian ini menggunakan dataset video atau citra untuk melatih dan menguji model CNN, tanpa melibatkan data dari perangkat *wearable* ataupun IoT.
2. Aplikasi Web: Sistem hanya dikembangkan dan diuji pada aplikasi web berbasis Flask, dengan antar muka dasar menggunakan HTML dan CSS.
3. Lingkungan Uji: Sistem diuji dalam lingkungan terkontrol menggunakan dataset public, sehingga validasi di lingkungan nyata perlu dilakukan pada penelitian lanjutan.
4. Keterbatasan Internet: Aplikasi memerlukan koneksi internet untuk mendapatkan akses penuh, karena sistem bekerja berbasis web.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan sistem deteksi jatuh berbasis CNN yang memiliki akurasi tinggi dan minim kesalahan deteksi.
2. Mengimplementasikan model CNN ke dalam aplikasi web menggunakan Flask, sehingga hasil deteksi dapat diakses menggunakan browser.

3. Memastikan aplikasi dapat mendeteksi dan menampilkan hasil secara *real-time*, guna mendukung respons cepat dari pengasuh ataupun keluarga.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Lansia dan Keluarga: Memberikan rasa aman dengan adanya sistem yang dapat mendeteksi jatuh dan memungkinkan keluarga atau pengasuh memberikan pertolongan dengan cepat.
2. Bagi Pengembang Teknologi: Menjadi referensi dan landasan untuk pengembangan lebih lanjut sistem deteksi jatuh berbasis web tanpa memerlukan perangkat IoT ataupun *wearable*.
3. Bagi Peneliti Akademik: Menambah wawasan dalam penerapan CNN pada masalah nyata dan penerapannya dalam aplikasi web.
4. Bagi Layanan Kesehatan: Mempermudah pemantauan kondisi lansia secara jarak jauh melalui aplikasi yang dapat diakses secara mudah oleh staf ataupun pengasuh.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini meliputi beberapa tahap seperti di bawah ini:

1. Observasi Data

Metode Observasi adalah pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung pada lokasi yang akan diambil datanya agar informasi yang didapatkan relevan dengan yang dibutuhkan.

2. Kajian Literatur

Kajian literatur diperlukan untuk menambah informasi, kajian literatur yang digunakan adalah kajian yang sudah ada atau kajian literatur terdahulu agar mendapat referensi penelitian, dan menambah pengetahuan untuk menunjang laporan penelitian.

3. Pengumpulan Data dan Dataset

Dataset citra atau video terkait insiden jatuh akan diunduh dari sumber publik yang digunakan untuk melatih dan menguji model CNN, seperti UP-Fall Detection Dataset atau Le2i Fall Detection Dataset (Alanazi et al., 2022)

4. Pengembangan Model CNN

Model CNN akan dilatih untuk mengenali pola Gerakan jatuh berdasarkan input citra dari dataset yang tersedia. CNN dibangun menggunakan algoritma You Only Look Once (YOLO).

5. Pengembangan Aplikasi

Aplikasi web dikembangkan menggunakan Flask sebagai backend. Flask akan menerima input dari sistem deteksi dan menampilkan hasil deteksi pada antarmuka web.

6. Pengujian dan Validasi

Sistem akan diuji dengan menggunakan teknik *cross-validation* untuk mengukur kinerja berdasarkan metrik seperti akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat mendeteksi insiden jatuh secara *realtime* dan responsive.

7. Evaluasi dan Analisis Kinerja

Setiap tahap pengujian, hasil akan dianalisis untuk memastikan sistem dapat bekerja dengan baik tanpa banyak kesalahan deteksi. Evaluasi mencakup perbaikan yang diperlukan sebelum implementasi lebih lanjut.

8. Dokumentasi dan Pelaporan

Semua tahap pengembangan dan pengujian akan didokumentasikan secara lengkap untuk pelaporan dalam bentuk skripsi.

1.7 Sistematika Penulisan

1.8 BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan informasi mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, serta metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

1.9 BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori dasar yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian.

1.10 BAB III ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM

Bab ini berisikan analisis dan rancangan system yang akan dibuat untuk menyelesaikan permasalahan.

1.11 BAB IV IMPLEMENTASI HASIL

Bab ini berisikan mengenai implementasi dari hasil yang sudah dibuat untuk menyelesaikan permasalahan.

1.12 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran atas permasalahan yang dibuat serta rangkuman dari seluruh isi penelitian.