

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penelitian terkini menunjukkan bahwa jatuh merupakan salah satu penyebab utama cedera dan kematian di seluruh dunia, mempengaruhi semua rentang usia dari anak-anak hingga orang tua. Fakta menunjukkan bahwa satu dari lima jatuh mengakibatkan cedera serius seperti patah tulang atau cedera kepala. Jatuh tidak hanya berisiko menyebabkan luka fisik seperti patah tulang dan cedera kepala, tetapi juga dapat mengurangi kualitas hidup dan menyebabkan gangguan psikologis [1–3]. Bila jatuh menyebabkan *stroke*, batas maksimal sebelum otaknya berhenti sekitar 3-4.5 jam setelah gejala [4]. Setiap tahun, 3 juta orang lanjut usia mendapat perawatan di departemen gawat darurat akibat cedera jatuh, dengan lebih dari 800.000 pasien dirawat inap karena cedera jatuh [5]. Pada tahun 2023, dikabarkan rata-rata ada sekitar 100 orang lansia yang mati karena jatuh setiap harinya. Jatuh yang tidak sengaja yang menjadi pemacu kematian akibat jatuh. Jatuh ini sering terjadi di rumah, individu yang pernah jatuh memiliki kemungkinan untuk jatuh lagi [6].

Dalam penelitian deteksi jatuh pada lansia oleh Wang dkk [7], terdapat tren penelitian yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam mengatasi masalah keamanan kesehatan bagi populasi ini. Metode deteksi yang berbasis pemantauan video telah menjadi fokus utama dalam literatur terkait. Namun, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa metode-metode ini seringkali kompleks dan redundan, mempengaruhi tingkat deteksi yang real-time dan akurat. Oleh karena itu, penelitian ini memperkenalkan metode deteksi jatuh berbasis video dalam lingkungan yang kompleks, dengan tujuan untuk mendeteksi perilaku jatuh dengan lebih akurat dan cepat. Melalui penggunaan algoritma deteksi YOLOv3 yang dioptimalkan dan pembuatan data set deteksi jatuh yang disusun sendiri, penelitian ini berhasil mencapai hasil yang menjanjikan. Dengan mAP mencapai 0.83 dan AP untuk deteksi kejadian jatuh mencapai 0.97, metode deteksi yang diusulkan telah menunjukkan efektivitas dan keunggulan dibandingkan dengan metode tradisional lainnya. Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting dalam upaya mendeteksi perilaku jatuh manusia, yang berpotensi melindungi kesehatan manusia secara keseluruhan, terutama bagi populasi lansia yang rentan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam

pengembangan teknologi kesehatan untuk deteksi jatuh pada lansia dan dapat menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang ini [7].

Pada penelitian deteksi orang jatuh oleh Xi Kan dkk [8]. Dalam konteks masalah kesehatan pada populasi lanjut usia, kejadian jatuh telah menjadi ancaman kesehatan yang dominan. Meskipun demikian, pendekatan deteksi jatuh yang ada masih menghadapi tantangan dalam hal tuntutan komputasi, integrasi perangkat keras, dan kerentanan terhadap occlusions pada target grup yang ditentukan. Untuk mengatasi keterbatasan ini, diusulkan sebuah pendekatan ringan baru bernama CGNS-YOLO untuk deteksi jatuh manusia. Metode ini memanfaatkan modul GSCONV dan modul GDCN untuk memodifikasi jaringan leher YOLOv5s, dengan tujuan mengurangi ukuran model, mengurangi komputasi floating-point, dan meningkatkan ekstraksi fitur, sehingga meningkatkan adaptabilitas perangkat keras. CGNS-YOLO menunjukkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan dengan algoritma ringan lainnya, dengan akurasi deteksi yang lebih tinggi dan ukuran model yang lebih kecil. Pada penelitian ini juga meneliti menggunakan YOLOv7 yang mendapatkan mAP50 sebesar 89.5 dalam mendeteksi orang jatuh. Dengan demikian, CGNS-YOLO memperkuat presisi dan efisiensi deteksi jatuh pada lansia dengan mAP50 sebesar 91.3, yang merupakan nilai tambah dalam deteksi jatuh waktu nyata dan mekanisme peringatan. Penelitian masa depan mungkin berfokus pada penerapan CGNS-YOLO dalam sistem deteksi jatuh tertanam dengan sumber daya terbatas dan penyempurnaan algoritma untuk penggunaan yang lebih pragmatis [8].

Dalam upaya mitigasi risiko ini, teknologi pendeteksi jatuh telah menjadi area penelitian yang penting. Salah satu pendekatan yang telah dieksplorasi adalah penggunaan teknologi pengenalan objek menggunakan YOLO (You Only Look Once). Sebelumnya, sudah ada penelitian yang telah menerapkan versi YOLO seperti YOLOv3 dengan mAP sebesar 83.0 [7], YOLOv5 dengan mAP@50 sebesar 90.1, dan YOLOv7 dengan mAP sebesar 89.5 untuk mendeteksi kejadian jatuh [8]. Meskipun efektif, pendekatan ini memiliki keterbatasan, termasuk ukuran model dan kinerja yang bervariasi. Selain itu, metode lain menggunakan alat bantu sensor, seperti gelang, untuk deteksi gerakan. Namun, ini menimbulkan keterbatasan dalam kemudahan penggunaan karena harus dikenakan oleh subjek dan mungkin tidak praktis di semua lingkungan [9].

Untuk mengatasi keterbatasan ini, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pendeteksi jatuh menggunakan YOLOv8. YOLOv8 dipilih karena kemampuannya dalam mendeteksi objek secara langsung dengan

tingkat akurasi yang tinggi, adaptabilitas yang mudah, dan pemanfaatan CNN (Convolutional Neural Network) dalam pelatihan dataset [10]. Sistem ini akan dilatih menggunakan dataset yang terdiri dari visualisasi orang yang mengalami jatuh. Selain itu, sistem akan dirancang untuk mengukur posisi anggota tubuh selama peristiwa jatuh, sehingga meningkatkan akurasi dan efektivitas deteksi.

Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem deteksi jatuh yang dikembangkan dapat lebih fleksibel dan efisien dalam berbagai lingkungan, mengurangi ketergantungan pada perangkat sensor yang dipakai, dan memberikan kontribusi signifikan dalam pencegahan dan respons cepat terhadap kejadian jatuh.

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi orang jatuh dalam aktivitas sehari-hari?
- Bagaimana perbandingan akurasi antara pendekatan deteksi menggunakan pelatihan dataset orang jatuh dan deteksi dari perubahan posisi badan saat jatuh?

1.3 Batasan Permasalahan

- Batasan deteksi jatuh dengan perubahan tinggi badan adalah ketika terjadi perubahan tinggi badan menjadi setengah atau kurang dari tinggi badan aslinya dalam kurun waktu kurang dari 2 detik.
- Deteksi dilakukan terhadap orang yang jatuh saat beraktivitas, seperti berjalan, berlari, atau berdiri, bukan saat jatuh dari kendaraan.
- Dataset diambil dari situs Roboflow.com dengan nama dataset "person falling detection sdp Image Dataset" [11], dengan jumlah gambar sebanyak 2283, dan pembagian dataset 80% sebagai data training, 10% untuk validasi, dan 10% untuk testing.
- Sistem akan memberikan notifikasi melalui aplikasi Telegram ketika terdeteksi orang jatuh melalui pesan langsung atau grup Telegram kepada pengguna atau pihak yang berwenang, dengan isi notifikasi akan mencakup informasi mengenai deteksi kejadian jatuh, seperti waktu dan foto peristiwa.

1.4 Tujuan Penelitian

- Mengimplementasikan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi orang jatuh dalam aktivitas sehari-hari.
- Mengkaji perbandingan akurasi antara pendekatan deteksi menggunakan pelatihan dataset orang jatuh dan deteksi dari perubahan posisi badan saat jatuh.

1.5 Manfaat Penelitian

- Membantu pengawasan keamanan terhadap orang yang rentan jatuh melalui pemanfaatan kamera.
- Menunjukkan potensi teknologi YOLOv8 dalam mendeteksi orang jatuh.

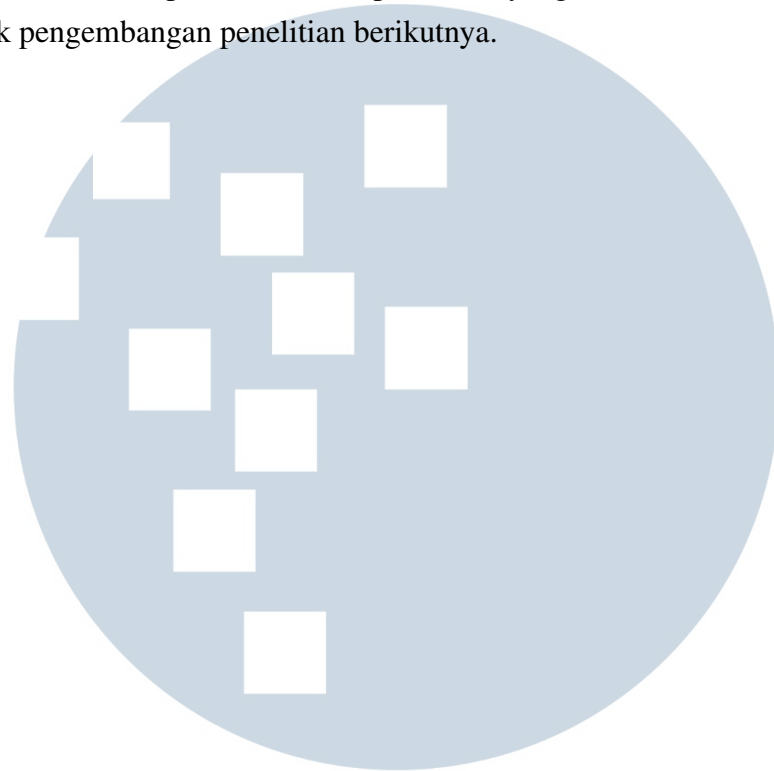
1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- **Bab 1 PENDAHULUAN**
Bab ini terdiri dari enam bagian, yaitu latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- **Bab 2 LANDASAN TEORI**
Bab ini memuat penjelasan tentang teori, konsep dasar, dan arsitektur dari algoritma yang akan diterapkan pada penelitian ini untuk mendukung proses perancangan sistem dan implementasi algoritma.
- **Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN**
Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian, termasuk alur kerja yang akan digunakan dan rancangan sistem beserta implementasi algoritmanya yang disertai dengan gambar, diagram, atau tabel.
- **Bab 4 HASIL DAN DISKUSI**
Bab ini berisi penjelasan tentang sistem yang digunakan untuk menjalankan penelitian, hasil implementasi algoritma, dan akurasi yang dihasilkan dengan tampilan dari sistem yang telah dibuat.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian berikutnya.



UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA