

# Deteksi Jatuh pada Lansia Menggunakan YOLOv8 dan MediaPipe

Rhafael Chandra

Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika

Universitas Gadjah Mada

Yogyakarta, Indonesia

rhafaelchandra@mail.ugm.ac.id

**Abstrak**—Deteksi jatuh merupakan isu penting dalam memantau lansia untuk mengurangi resiko cedera yang parah. Tugas ini mengusulkan sistem deteksi jatuh menggunakan YOLOv8 untuk deteksi objek dan MediaPipe untuk *pose estimation*. Dengan mendeteksi sudut tubuh dan menggunakan batas waktu tertentu, sistem ini mampu mengklasifikasikan postur menjadi berdiri, terjatuh, atau berbaring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat mendeteksi fenomena jatuh dengan baik, meskipun masih ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Implementasi ini diharapkan dapat meningkatkan respons cepat terhadap fenomena jatuh pada lansia, sehingga membantu mengurangi dampak cedera.

**Kata Kunci**—detection, tracking, pose estimation, pretrained model

## I. PENDAHULUAN

Fenomena jatuh merupakan isu yang krusial dalam bidang kesehatan dan keselamatan. Hal ini dikarenakan jatuh dapat memberi dampak yang serius terhadap keselamatan manusia, khususnya pada lansia [1]. Respons yang tepat dan cepat terhadap seseorang yang jatuh dapat mengurangi cedera lebih lanjut. Oleh karena itu, mendeteksi fenomena jatuh pada lansia dapat membantu menangani lansia yang mengalami hal tersebut untuk ditindaklanjuti dengan harapan dapat mengurangi cedera lebih lanjut.

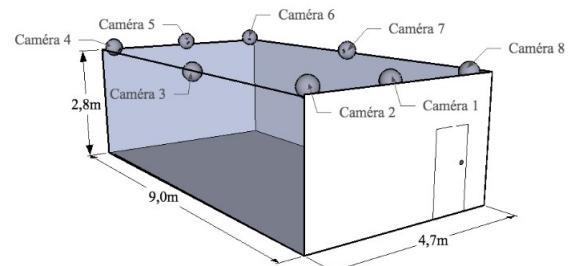
Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan ini adalah menggunakan penglihatan komputer dan analisis citra, khususnya menggunakan *tracking*. Membuat sistem yang dapat mendeteksi jatuh merupakan hal yang dapat membantu memantau aktivitas lansia, seperti di rumah atau panti wreda, dengan lebih mudah. Deteksi yang cepat dan akurat dapat membantu lansia yang terjatuh segera mendapat penganganan medis.

Penggunaan YOLOv8 dan MediaPipe dapat digunakan dalam pembuatan sistem deteksi jatuh. YOLOv8 yang nantinya akan digunakan untuk mendeteksi objek, khususnya manusia, dalam kasus ini dapat diintegrasikan dengan MediaPipe untuk melakukan *pose estimation* dan mendapatkan serta men-track titik pada bagian tubuh manusia. Menggunakan sudut tubuh dan batas waktu akan didapatkan sistem yang dapat mendeteksi jatuh.

## II. DATASET

Dataset yang digunakan berasal dari [2] yang merupakan kumpulan dataset simulasi orang jatuh dengan jumlah cuplikan

sebanyak 24 dengan 8 kamera untuk setiap cuplikan pada arah seperti pada Gambar 1.

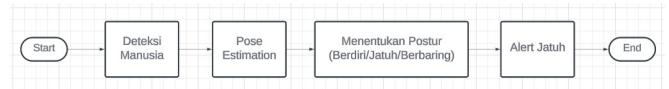


Gambar 1. Posisi Kamera di dalam Ruangan

Namun, untuk percobaan yang akan diimplementasikan pada tugas ini, Hanya cuplikan ke-2 pada kamera ke-7, *bird-eye view angle* pada bagian samping ruangan, dengan simulasi orang jatuh dari samping yang akan digunakan.

## III. METODOLOGI

Untuk melakukan deteksi jatuh pada lansia, atau orang pada umumnya, akan melalui tahapan-tahapan seperti pada Gambar 2. Manusia yang ada pada video akan dideteksi, kemudian *pose estimation* akan dilakukan untuk mendapatkan titik-titik yang membentuk postur manusia. Berdasarkan titik tersebut, aktivitas manusia akan dikenali ke tiga kelas, berdiri, berbaring, dan terjatuh, berdasarkan *rules* yang ditetapkan. Pada bagian akhir, *alert jatuh* akan ditulis pada frame berdasarkan *rules*.



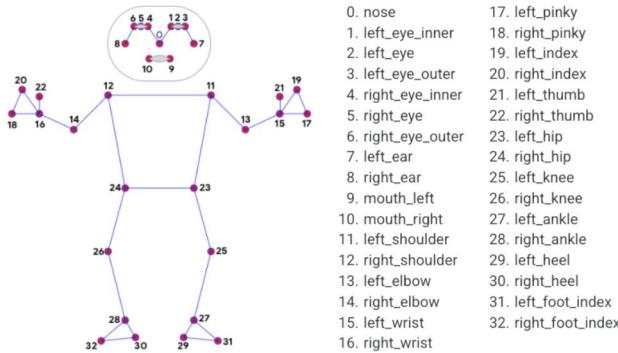
Gambar 2. Diagram Alir Deteksi Jatuh

### A. Deteksi Manusia

Deteksi manusia akan dilakukan menggunakan YOLOv8 dengan model *large*. Tujuan utama YOLOv8 adalah untuk mendeteksi perkiraan *bounding box* pada objek secara akurat [3].

## B. Pose Estimation

*Pose estimation* akan dilakukan pada setiap manusia yang terdeteksi menggunakan MediaPipe. MediaPipe merupakan *framework* pembelajaran mesin yang dikembangkan oleh Google yang bisa mendapatkan 33 poin pada tubuh manusia dengan detail pada Gambar 3. *Framework* ini didasarkan pada model *pretrained* untuk menentukan poin dan men-track poin tersebut [4].



Gambar 3. Poin yang Didapatkan oleh MediaPipe

Untuk tahap selanjutnya, diambil poin pundak kiri dan kanan serta pinggang kiri dan kanan. Poin-poin ini akan digunakan untuk menentukan sudut badan terhadap sumbu y.

## C. Penentuan Postur

Setelah poin pundak kiri dan kanan serta pinggang kiri dan kanan didapatkan, tahap ini akan menentukan postur berdasarkan *angle* badan manusia terhadap sumbu y. *Angle* didapatkan dengan (1).

$$\text{angle} = \left| 90^\circ - \left( \arctan \left( \frac{y_s - y_h}{x_s - x_h} \right) \times \frac{180}{\pi} \right) \right| \quad (1)$$

Berdasarkan *angle* yang didapatkan, penentuan postur manusia yang sudah dideteksi mengikuti (2).

$$\begin{cases} \text{BERDIRI} & \text{if } \theta < 10^\circ \\ \text{TERJATUH} & \text{if } 10^\circ \leq \theta \leq 60^\circ \\ \text{BERBARING} & \text{if } \theta > 60^\circ \end{cases} \quad (2)$$

## D. Alert System

Pada tahap ini, pemberitahuan sistem akan dilakukan dengan men-display tulisan "FALL DETECTED" pada pojok kanan atas *frame* ketika postur TERJATUH terdapat selama lebih dari 0.1 detik dan kurang dari 0.5 detik. Hal ini dikarenakan postur TERJATUH yang kurang dari 0.1 detik dianggap sebagai misklasifikasi dan yang lebih dari 0.5 detik dianggap sebagai tidak terjatuh, tetapi sedang melakukan aktivitas lainnya.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

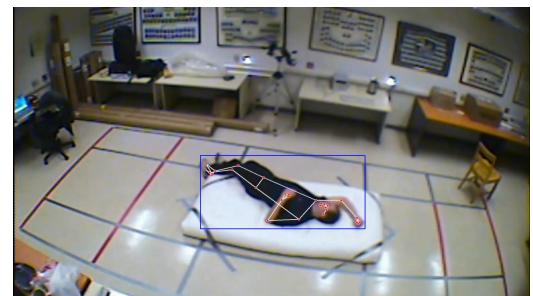
Hasil dari setiap tahap yang dilakukan pada metodologi dapat dilihat pada Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



Gambar 4. Cuplikan Input Video



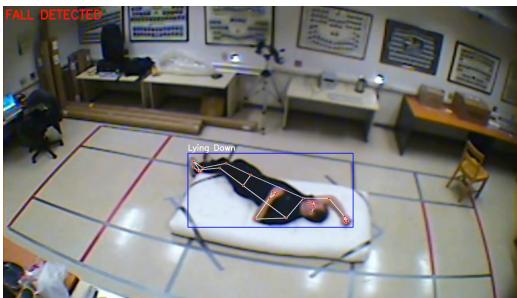
Gambar 5. Cuplikan Deteksi Manusia



Gambar 6. Cuplikan Pose Estimation



Gambar 7. Cuplikan Postur Manusia



Gambar 8. Cuplikan Alert System

## V. KESIMPULAN

Metode yang digunakan dapat melakukan *fall detection* dengan baik. Tetapi, terdapat beberapa hal yang bisa dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut, seperti penggunaan *tracking* untuk manusia dan bukan hanya pose saja.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al-Aama, T. "Falls in the elderly: Spectrum and prevention," Can Fam Physician. 2011.
- [2] E. Auvinet, C. Rougier, J. Meunier, A. St-Arnaud, and J. Rousseau, "Multiple cameras fall data set," 2011. [Dataset]
- [3] S. Pandey, K. -F. Chen and E. B. Dam, "Comprehensive Multimodal Segmentation in Medical Imaging: Combining YOLOv8 with SAM and HQ-SAM Models," 2023 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision Workshops (ICCVW), Paris, France, 2023, pp. 2584-2590, doi: 10.1109/ICCVW60793.2023.00273.
- [4] V. S. P. Bhamidipati, I. Saxena, D. Saisanthiya and M. Retnadhas, "Robust Intelligent Posture Estimation for an AI Gym Trainer using Mediapipe and OpenCV," 2023 International Conference on Networking and Communications (ICNWC), Chennai, India, 2023, pp. 1-7, doi: 10.1109/ICNWC57852.2023.10127264.

## LAMPIRAN

Google Colab: [https://s.id/Colab\\_PKAC3\\_498550](https://s.id/Colab_PKAC3_498550)