

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada bidang kesehatan saat ini semakin meningkat, terutama dalam penerapan sistem otomatisasi dan kecerdasan buatan untuk membantu proses monitoring pasien di rumah sakit. Salah satu teknologi yang mulai banyak digunakan adalah Computer Vision, yaitu teknologi yang memungkinkan komputer mengenali objek melalui citra atau video secara otomatis. Teknologi ini mulai diterapkan pada berbagai bidang, termasuk sistem monitoring pasien untuk meningkatkan keselamatan dan kualitas pelayanan kesehatan.

Pasien stroke merupakan salah satu pasien dengan tingkat risiko tinggi mengalami gangguan mobilitas dan keseimbangan tubuh. Kondisi tersebut menyebabkan pasien kesulitan mengontrol posisi tubuh saat berada di tempat tidur sehingga berisiko mengalami posisi berbahaya maupun jatuh dari tempat tidur. Risiko jatuh pada pasien stroke dapat menyebabkan cedera tambahan dan memperburuk kondisi pasien apabila tidak segera ditangani.

Pada umumnya, proses monitoring pasien masih dilakukan secara manual oleh tenaga medis. Stroke merupakan penyebab kematian kedua tertinggi di dunia dan memberikan beban yang besar bagi keluarga maupun tenaga perawat. Pada tahun 2010, diperkirakan terdapat sekitar 16,9 juta kasus stroke baru, sehingga jumlah penyintas stroke di seluruh dunia mencapai sekitar 33 juta orang. Akibatnya, sebanyak 5,9 juta orang meninggal dunia dan sekitar 102 juta disability-adjusted life years (DALYs) hilang akibat penyakit stroke.

Selain itu, stroke diketahui dapat menyebabkan berbagai gangguan fisik, seperti kelemahan otot, kelumpuhan, gangguan sensorik, serta gangguan kontrol postur tubuh. Tidak hanya itu, penderita stroke juga dapat mengalami kelelahan mental, depresi, dan penurunan fungsi kognitif. Menurut World Health Organization (WHO), jatuh didefinisikan sebagai suatu peristiwa yang menyebabkan seseorang secara tidak sengaja berada di lantai, tanah, atau permukaan yang lebih rendah, baik disertai cedera maupun tidak.

Gangguan fisik maupun mental yang dialami pasien stroke dapat meningkatkan risiko terjadinya jatuh, yang merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi setelah serangan stroke. Beberapa penelitian melaporkan bahwa sekitar 22% hingga 48% penyintas stroke pernah mengalami setidaknya satu kali kejadian jatuh selama menjalani perawatan di rumah sakit maupun fasilitas rehabilitasi. Selain itu, prevalensi rasa takut untuk jatuh (*fear of falling*) pada pasien stroke dilaporkan berkisar antara 32% hingga 83% dalam rentang enam bulan hingga lebih dari empat tahun setelah serangan stroke pertama. (Xie dkk., 2022)

Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem monitoring otomatis yang mampu mendeteksi kondisi pasien secara real-time sehingga dapat membantu tenaga medis dalam melakukan pengawasan pasien secara lebih efektif.

Seiring berkembangnya teknologi Deep Learning, metode deteksi objek semakin banyak dikembangkan untuk kebutuhan monitoring secara real-time. Salah satu metode yang saat ini banyak digunakan adalah YOLO (You Only Look Once). Menurut penelitian oleh (C. Y. Wang dkk., 2023), metode YOLOv7 memiliki kemampuan deteksi objek secara real-time dengan tingkat akurasi dan kecepatan yang tinggi sehingga cocok diterapkan pada sistem monitoring berbasis

kamera. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa YOLOv7 mampu memberikan performa yang lebih baik dibandingkan beberapa metode object detection sebelumnya.

Selain itu, penelitian oleh (Terven dkk., 2023) menjelaskan bahwa algoritma YOLO menjadi salah satu metode object detection yang banyak digunakan pada bidang Computer Vision karena memiliki keseimbangan antara akurasi dan kecepatan deteksi secara real-time. Hal tersebut membuat metode YOLO cocok digunakan pada sistem monitoring pasien yang membutuhkan respon cepat dan akurat.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, metode YOLO dinilai memiliki performa yang baik untuk diterapkan pada sistem monitoring pasien. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikembangkan sistem monitoring posisi pasien stroke pada smart bed berbasis Computer Vision menggunakan metode YOLOv8. Sistem dirancang untuk mendeteksi beberapa kondisi posisi pasien seperti posisi aman, posisi miring kanan, posisi miring kiri, posisi tengkurap, dan kondisi pasien jatuh. Hasil deteksi akan ditampilkan melalui website monitoring secara real-time dan dilengkapi notifikasi otomatis sebagai peringatan dini ketika terdeteksi kondisi berbahaya.

Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam memantau kondisi pasien stroke secara lebih efektif, meningkatkan keselamatan pasien, serta mengurangi risiko jatuh selama proses perawatan di rumah sakit.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Pemantauan posisi pasien stroke di tempat tidur masih dilakukan secara manual oleh tenaga medis sehingga berpotensi menyebabkan keterlambatan dalam mengetahui perubahan posisi pasien.
2. Pasien stroke memiliki risiko jatuh yang tinggi akibat keterbatasan mobilitas dan keseimbangan sehingga memerlukan sistem monitoring secara terus-menerus.
3. Belum adanya sistem monitoring berbasis *Computer Vision* yang mampu mendeteksi posisi pasien secara otomatis pada *smart bed*.
4. Diperlukan sistem yang mampu memberikan informasi posisi pasien secara *real-time* untuk membantu tenaga medis dalam melakukan pemantauan dan mengurangi risiko jatuh.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah sistem monitoring posisi pasien stroke pada smart bed berbasis *Computer Vision* menggunakan YOLOv8 dapat diimplementasikan dan berfungsi secara efektif dalam mendeteksi kondisi pasien?
2. Seberapa tinggi tingkat akurasi model YOLOv8 dalam mendeteksi lima posisi pasien (telentang, tengkurap, miring kiri, miring kanan, dan jatuh) berdasarkan nilai Precision, Recall, F1-Score, mAP50, dan mAP50-95?
3. Bagaimana kinerja sistem monitoring berbasis dashboard dalam menampilkan hasil deteksi posisi pasien secara *real-time* dan memberikan notifikasi otomatis saat kondisi berbahaya terdeteksi?

4. Bagaimana kinerja sistem monitoring yang dikembangkan berdasarkan hasil pengujian menggunakan metrik *Precision*, *Recall*, *F1-Score*, *mAP50*, *mAP50-95*, dan *Confusion Matrix*?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini menggunakan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi posisi pasien berbasis *Computer Vision*.
2. Sistem hanya mendeteksi lima posisi pasien, yaitu jatuh, telentang, tengkurap, miring kiri, dan miring kanan.
3. Pengambilan citra dilakukan menggunakan satu kamera yang dipasang pada bagian atas tempat tidur (*top-view*).
4. Sistem hanya mendeteksi satu pasien pada satu tempat tidur (*single patient detection*).
5. Pengujian sistem dilakukan pada lingkungan laboratorium dengan kondisi pencahayaan yang terkendali.
6. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik *Precision*, *Recall*, *F1-Score*, *mAP50*, *mAP50-95*, dan *Confusion Matrix*..

1.5 Tujuan Penelitian

Rumusan dari Batasan masalah yang telah di tentukan tersebut kemudian menjadi dasar dalam penyusunan tujuan penelitian.

1. Mengimplementasikan sistem monitoring posisi pasien stroke pada *smart bed* berbasis *Computer Vision* menggunakan algoritma YOLOv8.

2. Mendeteksi posisi pasien secara *real-time* berdasarkan lima klasifikasi, yaitu telentang, tengkurap, miring kiri, miring kanan, dan jatuh.
3. Menampilkan hasil deteksi pada dashboard website sebagai media monitoring kondisi pasien.
4. Mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan metrik *Precision*, *Recall*, *F1-Score*, *mAP50*, *mAP50-95*, dan *Confusion Matrix*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari segi akademis maupun praktis. Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan pemahaman mengenai penerapan teknologi *Computer Vision*, *Deep Learning*, dan metode YOLOv8 dalam bidang kesehatan, khususnya untuk monitoring posisi pasien stroke secara *real-time*. Selain itu, penelitian ini juga menjadi sarana untuk mengembangkan kemampuan dalam merancang sistem berbasis kecerdasan buatan yang terintegrasi dengan website monitoring dan sistem notifikasi.

2. Bagi Tenaga Medis dan Pendamping Pasien

Sistem yang dikembangkan dapat membantu tenaga medis dan pendamping pasien dalam memantau kondisi pasien secara lebih efektif dan efisien. Dengan adanya informasi posisi pasien secara *real-time* serta notifikasi otomatis ketika terdeteksi kondisi berisiko, tindakan penanganan dapat dilakukan lebih cepat sehingga dapat mengurangi risiko terjadinya jatuh pada pasien stroke.

3. Bagi Institusi Kesehatan

Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu alternatif penerapan teknologi monitoring berbasis *Computer Vision* pada lingkungan pelayanan kesehatan. Sistem yang dibangun diharapkan mampu mendukung proses pengawasan pasien secara berkelanjutan serta meningkatkan kualitas pelayanan dan keselamatan pasien.

4. Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan deteksi objek, klasifikasi posisi pasien, *smart healthcare*, dan penerapan metode YOLOv8 dalam sistem monitoring kesehatan berbasis kecerdasan buatan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi monitoring pasien yang lebih cerdas, akurat, dan responsif terhadap kondisi darurat.

