

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Kemajuan perkembangan teknologi komputer berkembang dengan pesat, termasuk dalam bidang teknologi citra digital. *Computer vision* dapat melihat dan mengenali suatu objek layaknya manusia (Arnita SSi et al., 2022, p. 53). Sistem deteksi objek ini dapat digunakan diberbagai tempat atau organisasi, salah satunya di rumah sakit. Namun, lingkungan kompleks seperti rumah sakit menghadapi tantangan unik dalam manajemen aset, di mana dinamika pergerakan peralatan medis, risiko kehilangan barang, dan kompleksitas alur kerja menuntut solusi teknologi canggih. Masalah spesifik seperti perpindahan peralatan medis antar ruangan tanpa prosedur ketat, hilangnya perangkat bernilai tinggi, dan kesulitan melacak lokasi aset kritis menjadi perhatian utama dalam sistem manajemen rumah sakit modern.

Teknologi *computer vision*, khususnya *Generative Adversarial Networks* (GANs), menawarkan pendekatan inovatif untuk mengatasi permasalahan deteksi objek dalam lingkungan rumah sakit. Metode ini mampu mengatasi kompleksitas yang meliputi oklusi parsial, pergerakan dinamis peralatan, dan variasi pencahayaan yang tinggi. Penelitian sebelumnya, seperti studi Li et al., telah mendemonstrasikan potensi signifikan GAN dalam meningkatkan akurasi deteksi objek, berhasil meningkatkan *average precision* dari 40.2% menjadi 48.2% melalui integrasi jaringan saraf konvolusional dengan teknik generative adversarial. Pendekatan ini membuka peluang baru dalam pemantauan dan manajemen aset di lingkungan medis yang sangat dinamis dan kompleks.

Sistem deteksi objek berbasis *computer vision* memiliki aplikasi yang luas, namun pada rumah sakit membutuhkan solusi khusus yang mempertimbangkan karakteristik unik lingkungannya. Aset merupakan salah satu faktor utama dalam kinerja organisasi sehingga aset harus diinventarisasi, diidentifikasi, dilakukan legal audit, dan dilakukan penilaian dengan baik (Siregar, 2004). Proses ini tidak sekadar mencatat keberadaan barang, melainkan memastikan ketersediaan, kondisi, dan lokasi presisi setiap peralatan medis yang sangat bernilai dan kritis dalam memberikan pelayanan kesehatan optimal.

Penelitian ini fokus mengembangkan metode deteksi objek aset rumah sakit melalui integrasi YOLOv8 dan *inpainting* GAN, dengan tujuan mengatasi tantangan deteksi objek yang terhalang. Pendekatan inovatif ini memanfaatkan kemampuan YOLOv8 dalam deteksi objek dan kelebihan GAN dalam menghasilkan data sintetis yang dapat meningkatkan kemampuan pengenalan. Metode yang diusulkan akan menghasilkan oklusi langsung pada peta fitur YOLOv8, memungkinkan sistem untuk tetap dapat mendeteksi objek bahkan dalam kondisi terhalang sebagian, yang umum terjadi dalam lingkungan rumah sakit yang padat dan kompleks.

*Generative Adversarial Networks* (GANs) merupakan paradigma baru dalam kecerdasan buatan, terdiri dari dua jaringan saraf yang bekerja secara kompetitif: generator dan diskriminator. Generator bertugas menghasilkan data baru yang mirip dengan dataset asli, sementara diskriminator berperan mengidentifikasi perbedaan antara data asli dan data buatan. Dalam konteks deteksi objek rumah sakit, mekanisme ini memungkinkan sistem untuk terus meningkatkan akurasi pengenalan melalui proses pembelajaran yang berkelanjutan, mengadaptasi diri terhadap variasi kondisi dan tantangan deteksi yang berbeda.

Tujuan komprehensif penelitian ini adalah mengembangkan solusi teknologi canggih yang tidak sekadar meningkatkan akurasi deteksi aset, melainkan mentransformasi manajemen inventaris rumah sakit. Melalui integrasi *computer vision* dan kecerdasan buatan, penelitian ini berupaya memberikan alat yang memungkinkan manajemen rumah sakit melakukan pelacakan aset, mengurangi risiko kehilangan peralatan, mengoptimalkan utilisasi sumber daya, dan pada akhirnya meningkatkan efisiensi operasional serta kualitas pelayanan kesehatan. Pendekatan sistematis dan teknologis ini diharapkan dapat menjadi model transformasi manajemen aset di lingkungan rumah sakit, mendorong adopsi teknologi mutakhir dalam sistem kesehatan modern.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana integrasi metode GAN dan YOLOv8 dapat mengatasi masalah oklusi dan menutupi sebagian objek dalam deteksi peralatan medis di lingkungan rumah sakit?
- b. Seberapa efektif pendekatan inpainting menggunakan GAN dalam merekonstruksi gambar peralatan medis yang terhalang, dan bagaimana hal ini memengaruhi akurasi deteksi objek menggunakan YOLOv8?
- c. Bagaimana karakteristik *trade-off* antara kualitas rekonstruksi gambar dan akurasi deteksi objek dalam pendekatan *computer vision* berbasis GAN dan YOLOv8?
- d. Bagaimana metode *computer vision* dengan GAN dan YOLOv8 memberikan keunggulan dibandingkan dengan metode konvensional berbasis *barcode*/QR code dalam inventarisasi aset rumah sakit?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengembangkan sistem yang menggunakan pendekatan *computer vision* dengan metode *Generative Adversarial Networks* (GANs) berbasis *coarse-to-fine* untuk merekonstruksi gambar peralatan medis yang terhalang dan mengidentifikasi aset yang terhalang oleh objek lain di lingkungan rumah sakit.
- b. Membandingkan metode lain dan mengukur peningkatan akurasi deteksi objek menggunakan YOLOv8 dengan *Inpainting* GAN, dengan parameter *F1-Score*, *Confidence Score*, Akurasi deteksi, MSE, PSNR, dan SSIM.
- c. Menganalisis *trade-off* antara kualitas rekonstruksi gambar dan akurasi deteksi objek dalam deteksi aset di lingkungan rumah sakit.

### **I.4 Batasan Penelitian**

Batasan penelitian ini adalah:

- a. Aset yang dideteksi terbatas pada peralatan medis dan perangkat elektronik di lingkungan rumah sakit.
- b. Aset yang terhalang dapat berupa berbagai objek di lingkungan rumah sakit, seperti tempat tidur pasien, tirai, atau peralatan medis lainnya.
- c. Pemantauan aset dilakukan secara *real-time*.

## **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini:

1. Bagi mahasiswa, penelitian ini akan berguna untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan mereka dalam bidang *computer vision*, *deep learning* dan pemrosesan gambar digital. Selain itu, penelitian ini akan meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang penerapan teknologi baru seperti *Generative Adversarial Networks* (GANs) untuk memecahkan masalah dunia nyata.
2. Bagi perguruan tinggi, penelitian ini akan mendukung penelitian di bidang *computer vision* dan *deep learning* yang dapat berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan. Penelitian ini juga dapat menjadi sumber belajar dan referensi bagi mahasiswa dan peneliti lain yang tertarik dengan topik serupa di masa depan.
3. Bagi Rumah Sakit dan Institusi Kesehatan, penelitian ini akan bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi operasional, keselamatan pasien, dan kualitas pelayanan secara keseluruhan di rumah sakit. Rumah Sakit dan Institusi Kesehatan akan memiliki akses ke teknologi yang memungkinkan pemantauan aset secara lebih efektif dan akurat.
4. Bagi peneliti di bidang *computer vision* dan teknologi kesehatan, penelitian ini akan bermanfaat dalam pemantauan aset dan penerapan teknologi *computer vision* dalam konteks kesehatan untuk mempercepat pengembangan teknologi. Temuan dan solusi yang dikembangkan dapat diterapkan dalam berbagai konteks lain di luar rumah sakit, seperti industri, transportasi, dan lainnya, untuk meningkatkan efisiensi operasional dan keselamatan.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun dalam enam bab utama dengan rincian sebagai berikut:

## **Bab I      Pendahuluan**

Pada bab ini berisi uraian mengenai konteks permasalahan dan latar belakang terkait perkembangan teknologi *computer vision* serta tantangan dalam deteksi objek terutama untuk pemantauan aset rumah sakit. Bab ini juga mencakup perumusan masalah penelitian, tujuan yang ingin dicapai, batasan yang diterapkan, manfaat bagi berbagai pemangku kepentingan, serta sistematika penulisan laporan.

## **Bab II      Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini membahas tentang landasan teori yang berkaitan dengan deteksi objek, teknologi GAN, serta penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini.

## **Bab III     Metodologi Penelitian**

Pada bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan, meliputi kerangka pemikiran, sistematika penyelesaian masalah, metode pengumpulan dan pengolahan data, serta metode evaluasi yang digunakan dalam penelitian.

## **Bab IV     Analisis dan Perancangan**

Pada bab ini disajikan hasil analisis kebutuhan dan perancangan sistem deteksi objek yang mengintegrasikan GAN dan YOLOv8. Dijelaskan arsitektur sistem secara menyeluruh termasuk komponen generator dan discriminator GAN, serta model deteksi YOLOv8. Bab ini juga mencakup perancangan pengujian yang meliputi variasi jumlah *epoch*, parameter evaluasi kualitas gambar hasil *inpainting*, metrik-metrik pengujian model, dan analisis *training loss* untuk memvalidasi kinerja sistem.

## **Bab V      Implementasi dan Pengujian**

Pada bab ini dipaparkan hasil implementasi dan pengujian sistem deteksi objek secara komprehensif. Dijelaskan proses implementasi model GAN untuk *inpainting* dan YOLOv8 untuk deteksi objek, beserta hasil pengujiannya. Bab ini juga menyajikan evaluasi

menyeluruh terhadap kualitas gambar yang dihasilkan, performa metrik model dalam berbagai skenario pengujian, serta analisis *training loss* yang menunjukkan dinamika pembelajaran model. Hasil-hasil pengujian divalidasi dan diverifikasi untuk memastikan sistem memenuhi tujuan yang telah ditetapkan.

## **Bab VI    Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini disampaikan kesimpulan yang diperoleh dari keseluruhan hasil penelitian, mencakup efektivitas integrasi GAN dan YOLOv8 dalam mendeteksi objek yang terhalang, serta pencapaian tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Bab ini juga memberikan saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya berdasarkan temuan dan keterbatasan yang ada dalam penelitian ini.