

## DETEKSI MANUSIA OTOMATIS PADA GAMBAR CCTV RUANG TERTUTUP SEBAGAI UPAYA PENEGAKAN SOCIAL DISTANCING DI MASA COVID-19

Latifah Listyalina<sup>1\*</sup>, Irawadi Buyung<sup>2</sup>, Yudi Marsongko<sup>3</sup>, Mursid Sabdullah<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Respati Yogyakarta

<sup>2</sup>Prodi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Respati Yogyakarta

<sup>1\*</sup> listyalina@respati.ac.id , <sup>2</sup>buyungirawadi@gmail.com , <sup>3</sup>yudi.m@yahoo.com ,

<sup>4</sup>mursid.sabdullah@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk merancang suatu sistem yang mampu melakukan deteksi manusia pada suatu ruangan melalui gambar CCTV secara otomatis. Deteksi tersebut nantinya dapat dijadikan alat penghitung jumlah manusia pada suatu ruangan untuk dilakukan pada era pandemi COVID-19. Hal ini dikarenakan pembatasan jumlah manusia pada suatu ruangan demi menegakkan social distancing merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan demi mencegah penyebaran COVID-19. Sistem dirancang melalui beberapa tahap, antara lain tahap akuisisi data gambar CCTV, pengolahan gambar CCTV, implementasi dan algoritma pendeteksi. Jumlah data gambar CCTV yang akan digunakan adalah sebanyak 2000 sampel. Situs ini menyediakan gambar CCTV yang memuat kerumunan manusia di pusat perbelanjaan. Data yang diperoleh menjadi masukan dari algoritma pendeteksi objek manusia berbasis deep learning YOLOv3 untuk mendapatkan keluaran berupa hasil deteksi. Berdasarkan hasilnya, sistem dapat dikatakan telah bekerja dengan baik dan memiliki kesempatan untuk diterapkan pada aplikasi yang sebenarnya.

**Kata kunci** : CCTV, COVID-19, YOLOv3

### ABSTRACT

*This research was conducted to design a system capable of detecting humans in a room through CCTV images automatically. This detection can later be used as a tool for calculating the number of people in a room to be carried out during the COVID-19 pandemic era. This is because limiting the number of people in a room in order to enforce social distancing is a very important thing to do to prevent the spread of COVID-19. The system is designed through several stages, including the stage of CCTV image data acquisition, CCTV image processing, implementation and detection algorithms.*

*The number of CCTV image data that will be used is 2000 samples. This site provides CCTV images showing crowds of people in shopping malls. The data obtained is used as input for the human object detection algorithm based on deep learning YOLOv3 to get the output in the form of detection results. Based on the results, the system can be said to have worked well and has a chance to be applied to the actual application.*

**Keyword**: CCTV, COVID-19, YOLOv3

### PENDAHULUAN

Dalam setahun terakhir, dunia sedang dilanda wabah penyakit virus corona (COVID-19). COVID-19 adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona yang baru-baru ini ditemukan. Di Indonesia sendiri, per 16 Maret 2021, total kasus corona sudah lebih dari satu juta sejak pertama kali diumumkan oleh pemerintah pada Februari 2020. Meskipun vaksin virus corona telah ditemukan dan program vaksinasi telah gencar dilakukan di berbagai daerah di Indonesia, pemerintah masih menggalakkan upaya pencegahan COVID-19 melalui sejumlah langkah protokol kesehatan 5M, termasuk di dalamnya adalah menjaga jarak atau biasa disebut sebagai social distancing, menjauhi kerumunan, serta membatasi mobilisasi dan interaksi.[1][2]

Meskipun terkesan sederhana, gerakan menjaga jarak, menjauhi kerumunan, serta membatasi mobilisasi dan interaksi pada kenyataannya sulit untuk dilakukan, terlebih apabila sudah menyangkut aspek pemenuhan kebutuhan ekonomi. Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk selalu menegakkan gerakan-gerakan tersebut, salah satunya dengan membatasi jumlah manusia pada ruangan tertutup di gedung-gedung perkantoran. Dalam praktiknya, pengawasan ketat terhadap pelaksanaan kebijakan tersebut memang harus dilakukan, sebab masih saja terjadi pelanggaran, khususnya terkait jumlah manusia yang beraktivitas pada setiap ruangan di gedung perkantoran. Pada dasarnya, pelaksanaan dan pengawasan gerakan 5M akan jauh lebih efisien apabila melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sebagai

contoh, pemeriksaan suhu badan dan pemakaian masker dapat dilakukan secara otomatis menggunakan sistem elektronik sehingga memperkecil kemungkinan penularan COVID-19 antara individu yang diperiksa dan petugas memeriksa suhu ketika pemeriksaan dilakukan secara manual. Lebih lanjut, kamera-kamera CCTV yang telah umum terpasang di gedung-gedung perkantoran juga dapat dimanfaatkan sebagai sarana pemantauan ketertiban pelaksanaan gerakan 5M. Sayangnya, langkah semacam ini cenderung belum populer untuk dilakukan, khususnya di Indonesia. [3][4]

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengusulkan penelitian yang berjudul “Deteksi Manusia Otomatis Pada Gambar Cctv Ruang Tertutup Sebagai Upaya Penegakan Social Distancing Di Masa Covid-19”. [5][6] Sistem dirancang melalui beberapa tahap, antara lain tahap akuisisi data gambar CCTV, pengolahan gambar CCTV, dan implementasi algoritma pendeteksi manusia.

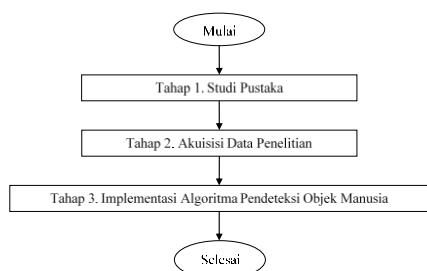
Data gambar CCTV diunduh dari [https://personal.ie.cuhk.edu.hk/~ccloy/downloads\\_mall\\_dataset.html](https://personal.ie.cuhk.edu.hk/~ccloy/downloads_mall_dataset.html). Jumlah data gambar CCTV yang akan digunakan adalah sebanyak 2000 sampel. Situs ini menyediakan gambar CCTV yang memuat kerumunan manusia di pusat perbelanjaan. [7][8] Data yang diperoleh menjadi masukan dari algoritma pendeteksi objek manusia berbasis deep learnig YOLOv3 untuk mendapatkan keluaran berupa hasil deteksi pada setiap gambar CCTV.

## METODE

Sistem deteksi manusia melalui gambar CCTV akan dirancang melalui beberapa tahap, antara lain tahap akuisisi data gambar CCTV, pengolahan gambar CCTV, implementasi algoritma pendeteksi manusia.

Jumlah data gambar CCTV yang digunakan adalah sebanyak 2000 sampel dari [https://personal.ie.cuhk.edu.hk/~ccloy/downloads\\_mall\\_dataset.html](https://personal.ie.cuhk.edu.hk/~ccloy/downloads_mall_dataset.html). Data gambar CCTV kemudian menjadi masukan dari algoritma pendeteksi objek manusia berbasis deep learning.

Adapun tahapan dalam penelitian ini diilustrasikan pada Gambar 1. di bawah ini.



Gambar 1. Bagan Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan penelitian pada Gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut. Studi pustaka dilakukan dengan mencari informasi dari buku dan penelitian-penelitian terlebih dahulu untuk meningkatkan penelitian sebelumnya. Akuisisi data penelitian dilakukan dengan mengunduh gambar CCTV dari situs [https://personal.ie.cuhk.edu.hk/~ccloy/downloads\\_mall\\_dataset.html](https://personal.ie.cuhk.edu.hk/~ccloy/downloads_mall_dataset.html). Situs ini menyediakan gambar CCTV yang memuat kerumunan manusia di pusat perbelanjaan. Tahap implementasi algoritma pendeteksi objek manusia dilakukan untuk memilih algoritma pendeteksi manusia yang mampu bekerja dengan baik pada gambar CCTV. Perlu diperhatikan bahwa sistem yang dirancang harus mampu mendeteksi manusia pada gambar CCTV dengan akurasi yang memadai dalam waktu yang singkat. Oleh karena itu, penulis memilih algoritma pendeteksi objek manusia berbasis deep learnig YOLOv3 sebagai tulang punggung dari sistem yang dirancang. Algoritma ini diketahui merupakan salah satu algoritma pendeteksi objek manusia tercepat dan terbaik saat ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 2 menunjukkan contoh citra CCTV beserta hasil deteksi objek manusia oleh pakar yang digunakan pada penelitian ini

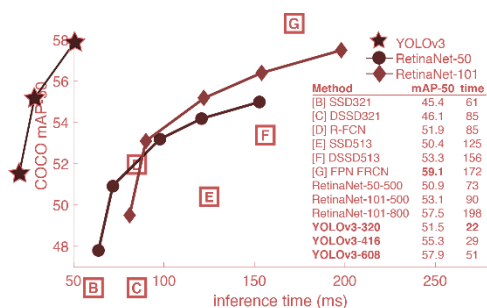


(a)



(b)  
 Gambar 2. (a) Contoh citra CCTV beserta (b) hasil deteksi objek manusia oleh pakar yang digunakan pada penelitian ini

Perlu diperhatikan bahwa sistem yang dirancang harus mampu mendeteksi manusia pada gambar CCTV dengan akurasi yang memadai dalam waktu yang singkat. Oleh karena itu, penulis memilih algoritma pendeteksi objek manusia berbasis deep learning YOLOv3 sebagai tulang punggung dari sistem yang dirancang. Algoritma ini diketahui merupakan salah satu algoritma pendeteksi objek manusia tercepat dan terbaik saat ini. Gambar 3 menunjukkan grafik performa algoritma YOLOv3 dibandingkan dengan algoritma-algoritma lainnya



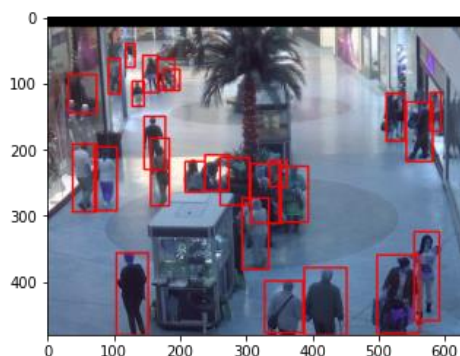
Gambar 3 Grafik performa algoritma YOLOv3 dibandingkan dengan algoritma-algoritma lainnya

Pada penelitian ini, proses deteksi objek manusia menggunakan YOLOv3 diimplementasikan pada Google Colaboratory. Oleh karena YOLOv3 merupakan arsitektur deep learning yang dilatih dengan citra dalam jumlah yang banyak untuk keperluan deteksi berbagai objek, termasuk manusia, YOLOv3 tidak perlu dilatih kembali dengan gambar CCTV yang diperoleh dan langsung dapat digunakan untuk mendeteksi objek manusia pada gambar CCTV tersebut. Untuk dapat memperoleh versi terlatih dari YOLOv3, penulis mengunduh bobot atau weights dari YOLOv3 hasil pelatihan yang disebutkan di atas.

Diperolehnya bobot dari YOLOv3 menunjukkan bahwa arsitektur ini sudah dapat digunakan untuk mendeteksi berbagai objek dengan performa yang memadai. Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya, YOLOv3 tidak perlu dilatih kembali dengan gambar CCTV yang diperoleh dan langsung dapat digunakan untuk mendeteksi objek manusia pada gambar CCTV tersebut.

Menarik untuk diperhatikan bahwa YOLOv3 merupakan arsitektur deep learning yang dilatih dengan citra dalam jumlah yang banyak untuk keperluan deteksi berbagai objek. Sementara itu, pada penelitian ini, hasil deteksi YOLOv3 yang akan ditinjau hanya satu, yakni objek manusia. Oleh sebab itu, diperlukan beberapa tahap post-processing. Pertama, objek lain yang mungkin nantinya

terdeteksi oleh YOLOv3 harus diabaikan. Hal ini dapat dilakukan dengan membandingkan confidence score pada setiap objek manusia yang terdeteksi dengan sebuah nilai ambang (0.1). Apabila confidence score dari sebuah objek manusia terdeteksi melebihi nilai 0.1, maka hasil deteksi akan dipertahankan, sebaliknya, hasil deteksi akan dihapus. Hasil deteksi yang dipertahankan selanjutnya akan dibuat bounding box sebagaimana hasilnya ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Hasil deteksi objek manusia menggunakan algoritma YOLOv3 setelah penerapan sejumlah tahap post-processing

Seperti yang terlihat pada gambar tersebut, bobot yang sudah diunduh dapat langsung dipasang pada arsitektur YOLOv3 dan arsitektur yang telah dilengkapi bobot tersebut dapat digunakan untuk mendeteksi berbagai objek pada Gambar CCTV. Pada Gambar 4., tampak bahwa algoritma yang digunakan telah berhasil mendeteksi objek manusia pada gambar yang diberikan. Oleh karena itu, proses implementasi algoritma pendeteksi manusia pada gambar CCTV dinilai sudah dilaksanakan dengan baik

## SIMPULAN

Setelah menyelesaikan penelitian ini, penulis menarik sebuah kesimpulan terkait penelitian yang dijalankan sebagai berikut.

Pada penelitian ini telah dirancang sistem penghitung jumlah manusia melalui gambar CCTV. Sistem dirancang melalui beberapa tahap, antara lain tahap akuisisi data gambar CCTV, pengolahan gambar CCTV, dan implementasi algoritma pendeteksi manusia.

Guna meningkatkan keberdayagunaan sistem deteksi objek manusia pada gambar CCTV, penulis memberikan rekomendasi sebagai berikut.

Akan lebih baik apabila kedepannya sistem yang relevan dibangun menggunakan gambar CCTV yang bersumber selain dari [https://personal.ie.cuhk.edu.hk/~ccloy/downloads\\_mall\\_dataset.html](https://personal.ie.cuhk.edu.hk/~ccloy/downloads_mall_dataset.html), terutama menggunakan data

primer atau sistem langsung tersambung dengan CCTV.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ahda, Addinal. (2018). Analisa Perbandingan Kinerja Cctv Dvr Dengan Cctv Portable Menggunakan Smartphone Android Secara Online. *Jurnal Perencanaan Sains, Teknologi, dan Komputer*. Vol 1, No. 2, Desember 2018.
- [2] Badan Pendidikan dan Pelatihan Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2017). *Bimbingan Teknis CCTV dan NVR*.
- Elman, Jeffrey L. (1991). Distributed representations, simple recurrent networks, and grammatical structure. *Machine learning*, 7(2-3):195–225.
- [3] Listyalina, Latifah. (2019). Accurate and Low-cost Fingerprint Classification via Transfer Learning. *5th International Conference on Science in Information Technology (ICSITech)*. Halaman 27-32. Penerbit IEEE
- [4] Putra dkk. (2017). *Perspektif Dan Pandangan Global Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) - Pertimbangan untuk Profesi Audit Internal*. The Institute of Internal Auditors, Inc.
- [5] Piarsa, I Nyoman. (2017). *Prototipe Deteksi Dan Pengenalan Wajah Pada Sistem Monitoring Dan Kontrol Visual Keamanan Rumah*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Senastek) IV, Bali, Indonesia 2017
- [6] Susilo, dkk. (2019). Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini Coronavirus Disease 2019: Review of Current Literatures. | *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia* | Vol. 7, No. 1 | Maret 2020].
- [7] Thohari dkk. (2019). Sistem Pengawasan Berbasis Deteksi Gerak Menggunakan Single Board Computer. *JNTETI*, Vol. 8, No. 1, Februari 2019
- [8] Satuan Tugas Penanganan Covid-19. (2019). *Analisis Data Covid-19 Indonesia*.