Terakreditasi SINTA Peringkat 2
Surat Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Nomor: 158/E/KPT/2021
masa berlaku mulai Volume 5 Nomor 2 Tahun 2021 sampai Volume 10 Nomor 1 Tahun 2026

Terbit online pada laman web jurnal: **http://jurnal.iaii.or.id**

JURNAL RESTI
(Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)
Vol. 6 No. 1 (2022) 146 - 152 ISSN Media Elektronik: 2580-0760

Pemantauan *Physical Distance* Pada Area Publik Menggunakan YOLO Tiny V3

Mohammad Chasrun Hasani[1], Fadhila Milenasari[2], Novendra Setyawan[3*]
[1,2,3]Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang
[1]chasrun@umm.ac.id, [2]dilah@webmail.umm.ac.id, [3]novendra@umm.ac.id*

Abstract

Coronavirus disease in 2019 (Covid-19) is a phenomenon that become to the world concern because almost all countries experience the outbreak. One of attention to preventing the spread of Covid-19 is the physical distance in public areas. This study proposes human detection in public spaces by using image processing. The application of physical distance is intended to monitor the distance between people in public places. In this study, a human detection system is done by using the YOLO Tiny V3 method and the Euclidean algorithm to be developed to detect distances between humans. There are several stages in the research process: data collection, data preprocessing, data training, and physical distance detection. The system that has been designed can detect by getting an accuracy result of 78.43% for detecting human objects and an accuracy result of 87.82% for detecting distances between humans.

Keywords: Coronavirus, Covid-19, You Only Look Once, YOLO Tiny V3

Abstrak

Penyakit *Coronavirus* 2019 (Covid-19) merupakan fenomena yang menjadi perhatian dunia karena hampir semua negara mengalami wabah tersebut. Salah satu bentuk perhatian untuk mencegah penyebaran Covid-19 adalah dengan penereapan dan pengawasan terhadap *physical distancing* di tempat umum. Penelitian ini mengusulkan pendeteksian manusia di ruang publik dengan menggunakan pengolahan citra. Penerapan *physical distance* dimaksudkan untuk memantau jarak antar orang di tempat umum. Pada penelitian ini sistem deteksi objek citra manusia dengan menggunakan metode YOLO Tiny V3 dan algoritma Euclidean yang akan dikembangkan untuk mendeteksi jarak antar manusia. Ada beberapa tahapan dalam proses penelitian: pengumpulan data, preprocessing data, pelatihan data, dan deteksi jarak fisik. Sistem yang telah dirancang dapat mendeteksi dengan mendapatkan hasil akurasi sebesar 78,43% untuk mendeteksi objek manusia dan hasil akurasi sebesar 87,82% untuk mendeteksi jarak antar manusia.

Kata kunci: Coronavirus, Covid-19, *You Only Look Once*, YOLO *Tiny V3*

1. Pendahuluan

Pada laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) Januari 2021 menunjukan kasus penderita Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) di seluruh dunia mencapai 88 juta dengan 1.919.204 orang meninggal dunia. Sementara itu di Indonesia terhitung 12.999 kasus baru dengan 290 kasus kematian baru dalam satu hari terhitung pada 18 Juni 2021 [1]. Data diatas menunjukan bahwa Covid-19 memiliki penyebaran yang lebih tinggi dibanding dengan Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) yang hampir serupa dengan itu [2]. Virus Covid-19 sendiri muncul dan memberikan begitu banyak pengaruh dalam berbagai sector, salah satunya lingkungan sosial [3]. Pencegahan yang dilakukan yaitu, menerapkan kepada masyarakat untuk menggunakan masker, mencuci tangan dan menjaga jarak fisik atau *physical Distace*.

Kegiatan pelayanan kepada masyarakat di ruang publik tetap berjalan dengan mengikuti aturan pencegahan yang sudah ditetapkan. WHO pun mengatakan salah satu untuk memutus rantai Covid-19 adalah physical distance atau pembatasan jarak antar manusia dengan jarak 1-3 meter. Pengawasan dilakukan untuk menegakan peraturan tersebut agar proses pelayanan masyarakat tetap dapat dilakukan seperti pusat perbelanjaan, pelayanan administrasi publik, dan Pendidikan. Namun, pengawasan masih dilakukan dengan mengerahkan petugas keamanaan untuk mengawasi kerumunan. Hal tersebut selain menyita banyak waktu, juga kurang effisien karena keterbatasan

Diterima Redaksi: 17-01-2022 | Selesai Revisi: 24-02-2022 | Diterbitkan Online: 27-02-2022

penglihatan dan petugas. Hal tersebut menyebabkan dibutuhkanya suatu system yang dapat melakukan pengawasan secara *real-time* dan dapat memberikan peringatan seketika ada pelanggaran.

Pada pendeteksian *physical distance* erat kaitanya dengan pendeteksian objek [4], dimana telah banyak dilakukan pada bidang robotika [5][6], *surveillance* [7], dan bidang kesehatan [8][9]. Pendeteksian objek pada system pengamatan physical distance dilakukan dengan mendeteksi objek manusia pada gambar, terdapat beberapa penelitian yang sudah dilakukan pada deteksi objek manusia pada sebuah citra salah satunya adalah penelitian yang dilakukan Haryansyah dan Yosi Kristian untuk deteksi dan penghitungan manusia Pada pengunjung instansi pemerintah di tarakan menggunakan metode Histogram Of Oriented Gradients. Hasil yang didapatkan rata-rata akurasi 70% sampai dengan 90% dari 14 video testing yang digunakan sebagai uji coba [10]. Penelitian juga dilakukan oleh Debri Hasbi Fathoni [11] mengenai deteksi objek manusia untuk efektivitas penggunaan energi berbasis *You Only Look Once* (YOLO) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan platform Android pada suatu ruangan. Hasil penelitan tersebut mampu mendeteksi manusia dari sisi manapun dengan presentase 96,67%. Selain itu pendeteksian pada objek manusia dengan kriteria militer dilakukan oleh Hatem Alsadeg Ali Salim, Yosi Kristian, dan Endang Setyati mendapatkan hasil 0.803 atau akurasinya sebesar 80% [12]. Oktaviani Ella Karlina dan Dina Indarti melakukan penelitian untuk Pengenalan Objek Makanan Cepat Saji pada Video dan Real Time Webcam Menggunakan Metode YOLO [13]. Metode klasifikasi dengan menggunakan You Look Only Once (YOLO) cukup handal untuk menentukan kebenaran dari klasifikasi citra objek makanan secara real-time. Hasil dari pengujian model dalam pengenalan objek tiga jenis makanan cepat saji menggunakan video dan real time webcam memiliki akurasi 63% sampai 100%. Pengenalan objek memberikan hasil akurasi yang berbeda-beda pada saat objek yang dikenali berpindah posisi.

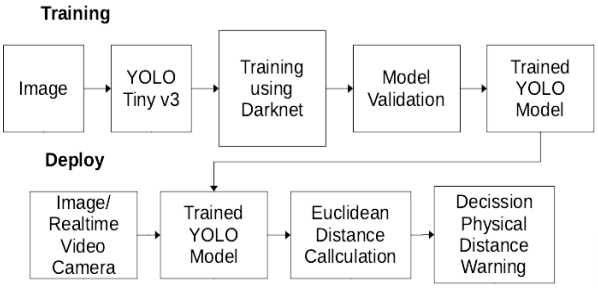
Pada beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa YOLO memiliki tingkat akurasi yang lebih baik pada pemrosesan citra digital. Hal ini dikarenakan YOLO memiliki kelebihan perbadingan performance lebih baik untuk deteksi objek secara real-time [14]. Prediksi dengan sintesis jaringan saraf ini tidak seperti sistem Region Convolutional Neural Network (R-CNN) yang membutuhkan ribuan untuk sebuah citra sehingga membuat Yolo lebih cepat hingga beberapa kali daripada R-CNN [15].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti di atas, pada penelitian ini bertujuan mengimplementasikan YOLO sebagai metode untuk deteksi objek manusia. Kemudian perhitungan jarak antara sesama objek manusia untuk mengetahui jarak aman pada sesama manusia dilakukan dengan metode Euclidean distance. Pada akhir penelitian akan dilakukan validasi kinerja untuk mengetahui performa. Performa diukur berdasarkan beberapa paramenter yang ada pada confusion matrix. Selain itu pengujian kekuratan terhadap deteksi jarak juga dilakukan untuk mengetahui keakuratan dalam pendeteksian jarak *physical distance.*

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran objektif terhadap performa Yolo ketika digunakan untuk sebagai sistem pemantauan *physical distance* pada area public. Dengan demikian, secara tidak langsung penelitian ini akan berkontribusi dalam memberikan sudut pandang baru dalam hal pemantauan aktifitas warga dalam area publik pada kepatuhan mengikuti aturan *physical distance*.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini akan membahas mengenai perancangan sistem pendeteksi *physical distance* menggunakan metode *You Only Look Once* (YOLO). Dapat dilihat pada Gambar 1**,** *input* sistem ini berupa citra objek manusia dari kamera yang diambil secara *real time*. Kemudian untuk model yang dibangun (desian model) adalah model dari dataset yang dilatih untuk mengklasifikasi objek manusia menggunakan metode YOLO Tiny khususnya versi 3 yang dilakukan training dengan *darknet*. Untuk mendapatkan jarak antar objek manusia dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Euclidean Distance*, dimana hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan jarak aman pada peraturan pemertintah terkait *physical distance* yaitu minimum 1 meter. Untuk *output*nya berupa hasil pelaku yang tidak melanggar dan pelaku yang melanggar physical distance dengan keputusan peringatan.



Gambar 1 Diagram Blok sistem pendeteksian *Physical Distance*

2.1 Pengumpulan Data

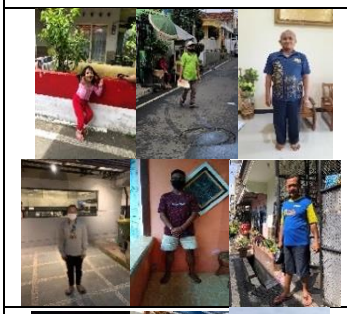
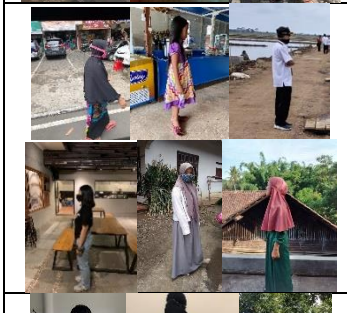
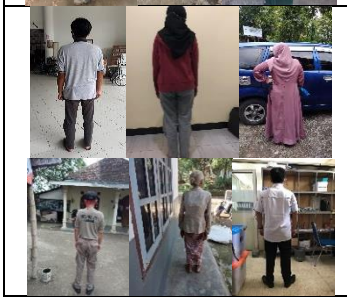
Pembuatan model deteksi objek manusia untuk pemantauan *physical distance* pada metode YOLO Tiny V3 membutuhkan dataset pada tahap pelatihan. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah data gambar yang terdapat objek manusia yang diambil dari beberapa posisi secara langsung secara langsung dan pengumpulan data melalui responden sukarela.

DOI: https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3808
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Dataset pelatihan berjumlah sebanyak 2003 citra manusia berbagai macam pose serta posisi objek dari berbagai sudut pengelihatan yang bersumber *google form* dan sosial media. Data ini terbagi menjadi 2 yaitu Data Latih dan Data Validasi dimana perbandingan dari kedua data tersebut adalah 75% dan 25 % atau 1503 gambar untuk data latih dan 500 gambar data validasi yang ditunjukan pada Tabel 1.

Selain data tersebut, pada tahap testing juga dilakukan pengujian data input diambil secara langsung menggunakan kamera. Tidak hanya berupa gambar, juga menggunakan video stream menggunakan kamera.

Tabel 1. Sample Dataset pada pelatihan model YOLO Tiny V3

Citra Dataset (gambar)	Posisi	Jumlah
	Depan	470 + 322
	Samping	508 + 174
	Belakang	480 + 49

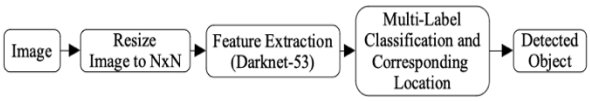
2.2 Pre-Processing Data

Pada tahap ini data yang diperoleh pada pengumpulan data masih berupa data mentah sehingga diperlukan *preprocessing* data untuk memperjelas objek dari suatu citra. Preprocessing terdiri dari pelabelan dan perubahan ukuran citra. Pemberian label citra untuk objek manusia dengan tujuan dapat menyimpan informasi citra. Dataset citra objek manusia akan diberikan label yang bertujuan untuk menandai suatu gambar. Pelabelan akan dilakukan terhadap 2003 dataset citra objek manusia menggunakan LabelImg. Proses pelabelan akan menghasilkan file .txt yang memuat informasi dari path citra, ukuran, nama label, dan nilai batas-batas bounding box.

Citra objek manusia yang akan digunakan mempunyai ukuran 3024 x 4032, selanjutnya akan dilakukan *resize* data citra objek manusia. *Resize* dilakukan dengan merubah ukuran gambar untuk menyamakan ukuran size pada data cita objek manusia, Data citra objek manusia aka diresize menjadi ukuran medium, yaitu ukuran 1024 x 768. Ukuran medium dipilih karena ukuran gambar tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil sehingga tidak memberatkan komputasi dan tetap detail untuk menjamin akurasi.

2.3 Training YOLO Tiny V3

Model YOLO Tiny V3 terdiri dari beberapa tahapan dalam mendeteksi objek. Pada YOLO Tiny V3 menggunakan darknet-53 sebagai *feature extractor* untuk memperkirakan kelas dan lokasi objek, yang kemudian menggunakan itu untuk mendeteksi objek berdasarkan kelas yang di ekstraksi. Pada penelitian ini, terdapat du akelas objek yang digunakan yakni "*person*" dan "*background*". Gambar 2 mengilustrasikan tahapan pada arsitektur model YOLO Tiny V3.



Gambar 2 Tahapan pada arsitektur YOLO

YOLO Tiny V3 Setup: YOLO Tiny V3 menggunakan Darknet, yang merupakan bagian ekstrasi ciri yang bertujuan untuk variable input model klasifikasi sistem yang dibuat pada YOLO Tiny V3. Sebelum mengimplementasikan sistem, sangat penting untuk melatih sistem terlebih dahulu agar sesuai dengan hasil yang diharapkan. Bentuk kernel deteksi di YOLO Tiny V3 adalah 1x1x(Bx(5+C)), di mana B adalah jumlah kotak pembatas sebuah sel di peta fitur dapat memprediksi, "5" adalah untuk 4 atribut kotak pembatas dan satu kepercayaan objek, dan C adalah jumlah kelas. Di YOLO v3, B=3 dan C=80, jadi ukuran kernelnya adalah 1x1x255. Deteksi pertama dilakukan oleh lapisan ke-82. Untuk 81 lapisan pertama, gambar di-down-sampling oleh jaringan, sehingga lapisan ke-81 memiliki langkah 32. Dalam penelitian ini ukuran gambar diubah menjadi 416x416, peta fitur yang dihasilkan akan berukuran 13x13. Satu deteksi dibuat di sini menggunakan kernel deteksi 1x1, memberi kami peta fitur deteksi 13x13x255. Pada saat itu Face Detection Mask dengan YOLO Tiny V3 mengklasifikasikan penggunaan masker dengan input data training menghasilkan hasil training berupa Mask dan No Mask yang ditampilkan pada input image atau video stream yang akan menghasilkan akurasi disekitar wajah yang terdeteksi.

DOI: https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3808
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2.4 Model Euclidean Distance

Euclidean Distance merupakan dasar untuk menentukan suatu letak posisi dari informasi jarak pada 2 buah titik spasial dalam bentuk koordinat [16]. *Euclidean Distance* dapat dirumuskan sebagai berikut:

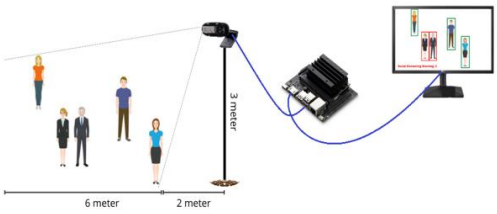
$$D_i = \begin{cases} \sqrt{(dx_i)^2 + (dy_i)^2} & i > 2 \\ else. & i < 2 \end{cases} \quad (1)$$

dimana $dx_i = x_i - x_{i+1}$ dan $dy_i = y_i - y_{i+1}$, dengan i adalah jumlah objek yang terdeteksi.

Persamaan (1) digunakan untuk menghitung jarak antar objek manusia yang terdeteksi oleh YOLO dengan area yang telah diberikan *bounding box*. *Bounding box* yang terprediksi memiliki koordinat titik tengah dengan X dan Y. Pada perhitungan ini dilakukan jika objek "*person*" yang terdeteksi berjumlah lebih dari dua. Kemudian setelah jarak terdeteksi dilakukan pembatasan jarak terhadap satu dengan yang lain. Apabila didapat jarak antar objek yang terdeteksi nilai lebih kecil atau sama dengan nilai 100 pixel, maka warna pada objek yang terbounding box berwarna merah dan diberikan peringatan.

2.5 Deploy

Pada langkah deploy dilakukan dengan menggunakan NVDIA Jetson Nano Quad-core ARM A57 1,43 GHz dengan GPU Maxwell 128-core dan RAM 4 GB. Model hasil training yang telah dilatih akan digunakan untuk pendeteksian objek manusia. Kemudian akan terdeteksi pelanggar dan bukan pelanggar *physical distance*. Pada langkah deploy, model akan diuji dengan input berupa *captured image* dan video *real time*. Diagram langkah deploy ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.

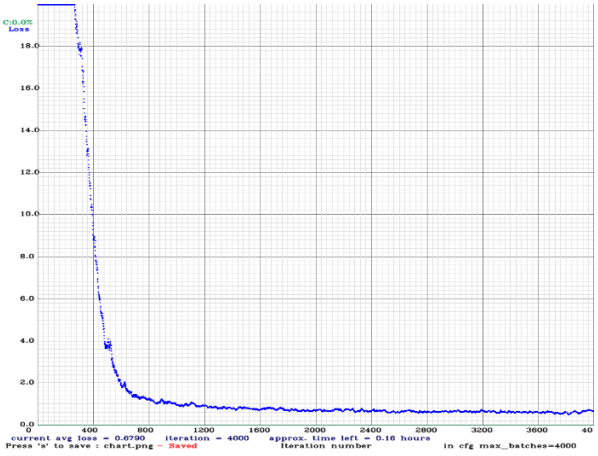


Gambar 3. Perancangan Deploy

Alur jalannya proses deteksi objek manusia dimuai dari kamera menangkap gambar. Kemudian sistem akan memasukan hasil gambar ke dalam program deteksi objek, program akan memanggil load model hasil training, serta memanggil label map untuk memberi nama label saat objek telah terdeteksi. Selanjutnya program akan melakuakan proses konvolusi yang ada pada model YOLO Tiny V3 untuk menentukan bagian piksel mana saja yang memiliki pola citra objek manusia sebagai pola yang sudah ditentukan pada tahap training. Setelah tahapan selesai menentukan bagian yang dianggap sebagai citra objek manusia, maka hasilnya akan berupa gambar objek manusia beserta *bounding box* berwarna hijau.

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan tahap *preprocessing* selanjutnya adalah melakukan *training* (pelatihan) data untuk *model You Only Look Once*. Total data latih atau *training* untuk proses ini ada 2003 data yang terdiri dari berbagai posisi.



Gambar 4 Grafik losses pada tahapan Training YOLO Tiny V3

Pada Gambar 4 adalah hasil grafik dari proses pelatihan atau *training* dengan jumlah literasi sebanyak 4000 kali, menghasilkan rata-rata loss sebesar 0.6790. Dimana dengan nilai loss tersebut cukup untuk dilakukan testing.

3.1 Pengujian dengan Citra

Pengujian dengan citra dilakukan untuk menguji model tanpa terpengaruh oleh gerak terlebih dahulu agar dapat mengetahui tingkat akurasi jarak. Gambar yang diuji berjumlah 22 gambar. Pada gambar uji, jarak antara kamera webcam dan objek manusia diatur dengan jarak yang beragam yaitu 1m, 2m, 3m, 4m dan 5m. Sedangkan jarak antar objek manusia diatur dengan jarak 0.5 m, 1 m dan 1.5 m. Berikut ditampilakan 2 sample gambar yang telah diuji dengan nilai *ecludian distance* sebesar 100 pixel untuk 1 meter jarak aktual. Pengujian dilakukan secara dalam ruangan maupun luar ruangan.

Tabel 2 Pengujian dengan input berupa citra/gambar

No	Jenis Lingkungan	Jumlah "Person"		Pelanggar	
		Aktual	YOLO	Aktual	YOLO
1	Dalam Ruangan	3	2	3	2
2		3	2	3	2
3		2	2	2	2
4		2	2	0	0
5		2	2	2	2
6		4	2	0	0
7		2	2	0	0
8	Luar Ruangan	4	2	2	2
9		2	1	0	0
10		2	1	0	0

DOI: https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3808
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

11	1	1	0	0
12	4	2	0	0
13	2	2	2	2
14	5	4	2	2
15	3	3	0	0
16	3	3	2	0
17	8	3	4	2
18	6	3	3	2
19	7	2	4	2
20	5	3	2	2
21	3	2	2	2
22	1	1	0	0

Dari pengujian yang dilakukan pada Tabel 2 didapatkan bahwa nilai akurasi deteksi objek sebesar 76.316%. Sedangkan akurasi deteksi jarak didapatkan 94.444% dengan asumsi adalah ada tidaknya pelanggar atau tidak. Hal tersebut dihitung berdasarkan jumlah objek yang terdeteksi antara antara aktual dan yang terdeteksi oleh YOLO Tiny V3 dengan menggunakan confusion matrix berikut

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (2)$$

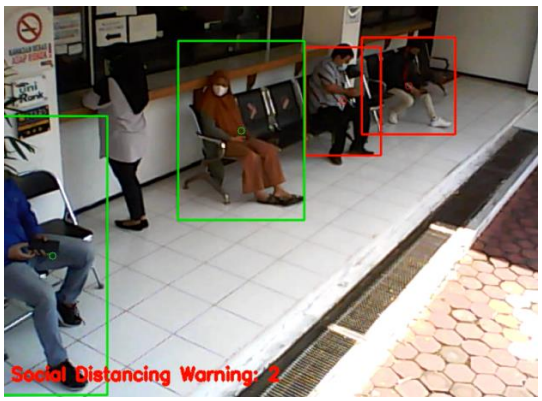
dimana TP atau *true positive* adalah jumlah objek manusia/pelanggar yang terdeteksi secara benar, FP (False Positive) merupakan jumlah objek yang terdeteksi objek manusia/pelanggar padahal bukan objek tersebut. TN atau (*True Negative*) adalah kebenaran untuk tidak mendeteksi background sebagai objek manusia. FN atau (*False Negative*) adalah jumlah yang terdeteksi sebagai objek manusia namun merupakan background.

(a)

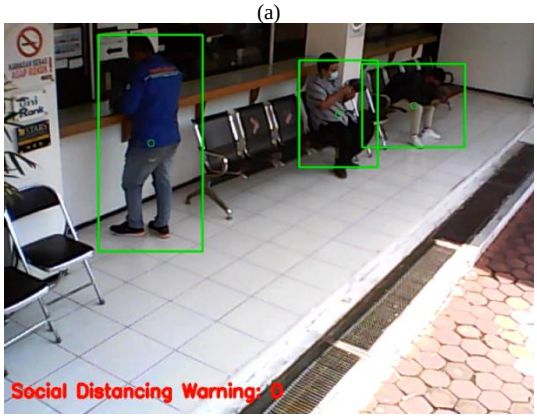
(b)

Gambar 5 (a) Hasil deteksi pada ruangan yang terdeteksi pelanggar (b) Hasil deteksi pada ruangan yang terdeteksi tanpa pelanggar

Gambar 5 merupakan hasil secara nyata pada deteksi objek baik yang terdapat pelanggar maupun tidak ada pelanggaran physical distance dalam ruangan. Pada Gambar 5 (a) terjadi kesalahan pendeteksian jumlah objek dikarenakan objek terlalu berhimpit. Jika jarak objek lebih besar dari batas jarak aman physical distance maka pendeteksian dilakukan secara tepat seperti pada Gambar 5 (b).



(a)



(b)

Gambar 6 (a) dan (b) hasil deteksi pada luar ruangan.

Pada Gambar 6 terdapat kesalahan pendeteksian dikarenakan kesalahan penempatan kamera dimana kamera diletakan secara diagonal dengan objek yang menyebabkan pada objek yang jauh dari kamera terjadi bias pada pendeteksian jarak *physical distance*. Hal tersebut menunjukan peletakan kamera harus tegak lurus sesuai dengan pola pergerakan objek.

3.2. Pengujian dengan Camera Video

Pada proses pengujian camera video secara langsung, akan dilakukan deploy menggunakan NVIDIA Jetson Nano. Pengujian dilakukan pada lokasi ruang publik Universitas Muhammadiyah Malang. Berikut ditampilakan sample gambar yang telah diuji menggunakan metode YOLO Tiny V3 dengan nilai Euclidean distance yang sudah di tetapkan yaitu sebesar 100 pixel pada Gambar 7. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan pemrosesan pada deteksi objek.

DOI: https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3808
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Gambar 7 Hasil sample video realtime deteksi objek dengan metode YOLO

Pada pengujian video secara realtime hampir sama dengan pengujian menggunakan gambar. Namun, pada pengujian video terdapat nilai perpindahan frame dalam satu detik atau yang biasa disebut FPS. Rata-rata nilai FPS pada penelitian ini, untuk metode YOLO Tiny v3 bernilai 1.39. Dengan nilai FPS tersebut kurang cepat dalam pemrosesan secara realtime. Dibutuhkan penyederhanaan model maupun digunakan model lain untuk memperoleh FPS lebih besar pada processor rendah seperti NVIDIA Jetson.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini di dapatkan kesimpulan bahwa sistem dapat memonitoring *physical distance* menggunakan metode pendekatan YOLO Tiny V3 dengan mendeteksi objek manusia. Sistem dapat mendeteksi objek manusia dan jarak antar objek manusia dengan Decision Support System (DSS) yaitu mengeluarkan suara peringatan secara real time kepada manusia yang tertangkap di kamera sistem. Pada pengujian metode untuk mendeteksi objek manusia menggunakan YOLO Tiny V3 dan jarak antar manusia menggunakan Euclidean distance menggunakan 100 pixel sebagai nilai jarak pada sistem dan mempunyai rata – rata FPS (Frame Per Second) sebesar 1.39. Menghasilkan nilai akurasi pada pendeteksian objek manusia sebesar 76.316% dan akurasi pada pendeteksian jarak warning (tidak aman) antar manusia sebesar 94.444%. Kedua akurasi tersebut menunjukan dengan metode YOLO Tiny V3 dapat digunakan untuk memonitoring dan pengawasan terhadap terlaksananya *physical distance*, namun akurasi perlu ditingkatkan untuk keperluan perhitungan jumlah pelanggar.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih dihaturkan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DPPM) universitas Muhammadiyah Malang (UMM) yang telah memberikan dukungan dan pendanaan pada penelitian ini. Terimakasih juga disampaikan kepada Tim Laboratorium Teknik Elektro UMM yang telah memberikan dukungan berupa sarana, prasarana, dan sumbangsih pemikiran terhadap penelitian ini.

Daftar Rujukan

[1] WHO, “COVID-19 Weekly Epidemiological Update,” 2021.
[2] Y. Liu, A. A. Gayle, A. Wilder-Smith, and J. Rocklöv, “The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus,” *J. Travel Med.*, 2020, doi: 10.1093/jtm/taaa021.
[3] Yuliana, “Corona Virus diseases (Covid-19); Sebuah Tinjauan Literatur,” *Wellness and Healthy Magazine*, vol. 2, no. 1, pp. 187–192, 2020.
[4] N. Setyawan, T. S. N. P. Putri, M. Al Fikih, and N. Kasan, “Comparative Study of CNN and YOLOv3 in Public Health Face Mask Detection,” in *2021 8th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, 2021, pp. 354–358, doi: 10.23919/EECSI53397.2021.9624247.
[5] N. Setyawan, N. Mardiyah, K. Hidayat, and Z. Has, “Object detection of omnidirectional vision using PSO-neural network for soccer robot,” in *2018 5th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, 2018, pp. 117–121, doi: 10.1109/EECSI.2018.8752833.
[6] N. A. Mardhiyah and N. Setyawan, “Pengenalan Posisi Multi Objek Menggunakan Neural Network dan Scan Lines Pada Robot Sepak Bola,” in *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)*, 2019, no. 5, pp. 58–64, doi: 10.22219/sentra.v0i4.2311.
[7] B. Chethan Kumar, R. Punitha, and Mohana, “YOLOv3 and YOLOv4: Multiple object detection for surveillance applications,” *Proc. 3rd Int. Conf. Smart Syst. Inven. Technol. ICSSIT 2020*, no. Icssit, pp. 1316–1321, 2020, doi: 10.1109/ICSSIT48917.2020.9214094.
[8] T. S. N. P. Putri, M. Al Fikih, and N. Setyawan, “Face Mask Detection Covid-19 Using Convolutional Neural Network (Cnn),” in *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)*, 2021, no. 6, pp. 27–32, doi: 10.22219/sentra.v0i6.3801.
[9] F. Mileanasari, F. Anisa, M. S. Abdillah, and N. Setyawan, “Monitoring Of Physical Distance For Covid-19 Public Health Using You Only Look Once,” in *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)*, 2021, no. 6, pp. 33–38, doi: 10.22219/sentra.v0i6.3802.
[10] H. Y. Kristian, “Deteksi Dan Penghitungan Manusia Pada Video Pengunjung Instansi Pemerintah Di Tarakan Menggunakan Metode Histogram of Oriented Gradients,” *Semin. Nas. “Inovasi dalam Desain dan Teknol. - IDeaTech 2015*, pp. 197–204, 2015.
[11] D. H. Fathoni, “Rancang bangun sistem smart cctv untuk efektivitas energi berbasis yolo cnn dan android di laboratorium otomasi ppns,” PPNS, 2019.
[12] F. Apriliansyah, I. Fitri, and A. Iskandar, “Detection of Militia Object in Libya by Using YOLO Transfer Learning,” in *Jurnal Teknologi & Manajemen Informatika*, 2020, vol. 6, no. 1, pp. 35–43, doi: 10.26905/jtmi.v6i1.4025.
[13] O. E. Karlina and D. Indarti, “Pengenalan Objek Makanan Cepat Saji Pada Video Dan Real Time Webcam Menggunakan Metode You Look Only Once (Yolo),” *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 24, no. 3, pp. 199–208, 2019, doi: 10.35760/ik.2019.v24i3.2362.

DOI: https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3808
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

[14] N. S. Punn, S. K. Sonbhadra, and S. Agarwal, "Monitoring COVID-19 social distancing with person detection and tracking via fine-tuned YOLO v3 and Deepsort techniques," *arXiv*, pp. 1–10, 2020.

[15] S. Jupiyandi *et al.*, "Pengembangan Deteksi Citra Mobil Untuk Mengetahui Jumlah Tempat Parkir Menggunakan Cuda Dan Modified Yolo Development of Car Image Detection To Find Out the Number of Parking Space Using Cuda and Modified Yolo," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 4, pp. 413–419, 2019, doi: 10.25126/jtiik.201961275.

[16] J. Pardede, D. B. Utami, and A. C. Rochman, "Implementasi 'Principal Component Analysis - Scale Invariant Feature Transform' Pada Content Based Image Retrieval," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 565–574, 2017, doi: 10.28932/jutisi.v3i3.690.

DOI: https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3808
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)