

## APLIKASI JAGA JARAK DAN PENELUSURAN KONTAK FISIK BERBASIS IOT UNTUK MENCEGAH PENULARAN COVID19

Mohammad Dwipa Furqan  
Departemen Teknik Elektro  
Universitas Hasanuddin  
Makassar, Indonesia  
[furqanmd17d@student.unhas.ac.id](mailto:furqanmd17d@student.unhas.ac.id)

Andani Achmad  
Departemen Teknik Elektro  
Universitas Hasanuddin  
Makassar, Indonesia  
[andani@unhas.ac.id](mailto:andani@unhas.ac.id)

Wardi  
Departemen Teknik Elektro  
Universitas Hasanuddin  
Makassar, Indonesia  
[wardi@unhas.ac.id](mailto:wardi@unhas.ac.id)

**Abstrak** - Social Distancing merupakan tindakan pencegahan infeksi virus seperti COVID19 dengan menganjurkan orang sehat untuk membatasi kontak langsung dengan orang lain. Penerapan Social Distancing ini antara lain tidak diperkenankan untuk berjabat tangan, serta menjaga jarak setidaknya 1 meter saat berinteraksi dengan orang lain. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem berbasis teknologi deep learning dengan memanfaatkan kamera yang dapat memantau, sekaligus menelusuri Kontak Fisik atau Pelanggaran Social Distancing yang terjadi di suatu ruangan tertutup dari jarak jauh secara online melalui web maupun bersifat lokal yang terhubung pada aplikasi berbasis web. Alat yang digunakan berupa perangkat Raspberry Pi sebagai mikrokomputer dan beberapa alat pendukung seperti Webcam, Speaker, dan Web Server. Sistem ini memanfaatkan Algoritma YOLO (You Only Look Once) yang telah dilatih pada kumpulan data COCO untuk mengidentifikasi objek manusia dalam frame gambar, lalu menggunakan algoritma pembelajaran mendalam dengan library OpenCV untuk memperkirakan jarak antar manusia dalam frame. Sistem harus dikalibrasi terkait dengan jarak nyata (meter) dan jarak gambar (pixel) sesuai dengan sudut pandang pemasangan kameranya. Dengan menerapkan dua algoritma, Sistem melaporkan jumlah pelanggaran, Screenshoot, dan waktu Ketika terjadi pelanggaran Social Distancing pada Aplikasi berbasis Website berdasarkan jarak ambang batas (pixel) yang ditetapkan. Di waktu yang sama Speaker pada alat berbunyi untuk memperingatkan telah terjadi pelanggaran Social Distancing. Dilakukan beberapa pengujian pada penelitian ini, yakni menguji seberapa akurat algoritma YoLo dan perhitungan jarak objek yang telah dibuat dalam memonitor suatu aktivitas ruangan kantor, mengukur perbandingan jarak nyata (meter) dan jarak frame (pixel), juga mengamati lama waktu Raspberry Pi dalam mengirimkan data pelanggaran Social Distancing ke Database. Dilakukan juga pengujian perbandingan algoritma YoLov3 dan YoLov3-tiny dalam memproses program Social Distancing dalam hal performa Realtime.

**Kata Kunci:** COVID19, IoT, Raspberry Pi, Web Server, Camera.

### I. PENDAHULUAN

Situasi pandemi COVID-19 telah memperburuk keadaan global. perkembangan penularan virus ini cukup signifikan karena penyebarannya sudah mendunia dan seluruh negara merasakan dampaknya termasuk Indonesia. Meski sudah ada vaksin yang dikembangkan untuk penyakit menular ini, namun Social Distancing tetap merupakan salah satu metode terbaik untuk mencegah penyebaran COVID-19.

Upaya dalam memutus rantai penularan COVID19 adalah dengan menganjurkan orang sehat untuk membatasi kunjungan ke tempat ramai dan kontak langsung dengan orang lain. Putusnya kontak fisik ini dapat dicapai dengan beberapa cara. Ketika isolasi mandiri tidak dapat dilakukan, maka dapat dilakukan pembatasan jarak interaksi antar individu setidaknya 1 meter atau tidak berjabat tangan dengan orang lain, istilah ini disebut Social Distancing. Social Distancing mengacu pada tindakan yang digunakan untuk mengurangi kontak fisik antar individu, termasuk isolasi dan karantina.

Seperti namanya, Social Distancing menyiratkan bahwa orang harus menjaga jarak secara fisik diri mereka sendiri dari satu sama lain. Kasus COVID-19 telah terjadi peningkatan secara drastis di seluruh dunia dan karenanya Social Distancing sangat penting untuk menurunkan grafik kenaikan penularan virus tersebut. Untuk memantau Social Distancing di tempat umum, maka penelitian ini memberikan solusi yang tepat. Dalam hal ini dengan menggunakan Camera CCTV kita dapat memantau aktivitas manusia di tempat umum. Selanjutnya dapat kita hitung dan meringkas jarak antara orang-orang dan memantau pelanggaran Social Distancing di suatu ruangan. Orang-orang yang berkumpul dalam jumlah besar di tempat umum dapat membuat kondisi lebih buruk. Baru-baru ini semua negara di dunia sedang menerapkan metode Work From Home (WFH) yang memberlakukan warga untuk bekerja dari rumah. Tetapi seiring berjalannya waktu adapun orang yang diharuskan bekerja di kantor, sehingga mereka cenderung untuk berkumpul dengan rekan kerja lainnya, jadi dalam keadaan seperti itu sistem Social Distancing ini dapat memantau jarak antar individu yang akan bermanfaat di sekitar. Dengan bantuan computer vision dan deep learning pada Kamera CCTV kita dapat memantau interaksi manusia. Caranya menghitung jarak di antara mereka dalam

piksel dengan menggunakan komputer algoritma jarak dan mengatur jarak standar(1 meter) untuk dipatuhi, dan jika ada yang melanggar maka akan diperingatkan secara langsung serta nantinya dapat ditelusuri riwayat kontakannya

Untuk mengatasi penularan Covid19 ini maka penulis akan merancang alat yang berbasis Internet of Things (IoT) yang memanfaatkan Kamera. Dimana Kamera tersebut nanti dapat mencatat riwayat sekaligus mengawasi pelanggaran Social Distancing yang dilakukan oleh beberapa pegawai yang berada di suatu ruangan kantor, lalu di tampilkan pada aplikasi berbasis web.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Virus COVID-19

Sejak Desember 2019, ada serangkaian hal yang tidak dapat dijelaskan kasus pneumonia dilaporkan di Wuhan, China. Pemerintahan Cina dan peneliti mengambil tindakan cepat untuk mengendalikan epidemi dan melakukan penelitian etiologi. Pada 12 Januari 2020, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) secara tentatif menamai virus baru ini sebagai novel coronavirus 2019 (2019-nCoV). Di 30 Januari 2020, WHO mengumumkan epidemi - nCoV 2019 merupakan darurat kesehatan masyarakat menjadi perhatian internasional. Pada 11 Februari 2020, WHO secara resmi menyebutkan penyakit yang dipicu oleh 2019-nCoV sebagai penyakit coronavirus 2019 (COVID-19). Di hari yang sama, kelompok studi virus Corona Internasional Komite Taksonomi Virus menyebut 2019 - nCoV sebagai Sindrom pernapasan akut coronavirus 2 (SARS - CoV - 2). Pada tanggal 23 Februari 2020, terdapat 77.041 kasus SARS-Infeksi CoV-2 di Cina. Jumlah infeksi telah melebihi wabah SARS di Cina pada tahun 2002.

Kebanyakan Coronavirus menginfeksi hewan dan bersirkulasi pada hewan. Coronavirus disebut juga dengan virus zoonotic yakni virus yang dapat ditransmisikan dari hewan ke manusia. Umumnya hewan liar yang merupakan host dari penyakit menular tersebut seperti Kelelawar, tikus bamboo, unta, dan musang. Coronavirus pada kelelawar merupakan sumber utama untuk kejadian severe acute respiratory syndrome (SARS) dan Middle East respiratory syndrome (MERS). Ketika terjadi transmisi, virus masuk ke saluran napas atas, kemudian bereplikasi di sel epitel saluran napas atas (melakukan siklus hidupnya). Setelah itu menyebar ke saluran napas bawah. Pada infeksi akut terjadi peluruhan virus dari saluran napas dan virus dapat berlanjut meluruh beberapa waktu di sel gastrointestinal setelah penyembuhan. Masa inkubasi virus sampai muncul penyakit sekitar 3-7 hari. Infeksi COVID-19 dapat menimbulkan gejala ringan, sedang, atau berat. Gejala klinis utama yang muncul yaitu demam (suhu > 38C), batuk dan kesulitan bernapas.

Selain itu dapat disertai dengan sesak memberat, fatigue, myalgia, gejala gastrointestinal seperti diare dan gejala saluran napas lain. Pada beberapa pasien, gejala yang muncul ringan, bahkan tidak disertai dengan demam. Kebanyakan pasien memiliki prognosis baik, namun sebagian kecil dalam kondisi kritis bahkan meninggal.

Virus corona menyebar secara contagious. Istilah contagion mengacu pada infeksi yang menyebar secara cepat dalam sebuah jaringan, seperti bencana atau flu. Istilah ini pertama kali digunakan pada tahun 1546 oleh Giralamo Fracastor, yang menulis tentang penyakit infeksius (Mona, 2016). Dalam penyebaran secara contagious, elemen yang saling terhubung dalam sebuah jaringan dapat saling menularkan infeksi.

Didalam Jaringan Sosial, ada istilah yang disebut dengan konsep Isolate. Isolate adalah anggota jaringan yang memiliki relasi paling sedikit dalam jaringan sosial. Peran sebagai isolate dianggap sebagai peran yang minim kontribusi dan tidak menguntungkan. Karena seorang isolate hanya memiliki sedikit relasi dengan seluruh anggota jaringan. Dalam jaringan sosial, isolate dianggap tidak memiliki power dan tidak berpotensi menyebarkan perilaku/paham/sikap pada anggota jaringan lainnya, juga identik dengan tidak bersosialisasi, kesepian, dan frase negatif lain. Namun peran isolate dapat dibenarkan ketika jaringan tersebut terpapar hal negatif. Jika suatu atribut negatif terdapat pada jaringan sosial, penyebarannya justru ingin ditekan seminimal mungkin, dengan kata lain efek contagious adalah hal yang paling tidak diinginkan. Demikian pula contohnya seperti jaringan sosial di mana virus corona menyebar secara contagious. Dengan meningkatnya kewaspadaan akan virus corona, jumlah isolate dalam suatu jaringan menjadi meningkat, density atau kepadatan jaringan juga menurun, dan diharapkan efek contagious dapat ditekan dengan cara seperti Social Distancing maupun Isolasi Mandiri. Karena kita tidak kuasa menghentikan virus corona, maka yang dapat dilakukan adalah mencegahnya menyebar dengan lebih luas.

### B. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah perangkat yang kecil, kuat, murah, dan merupakan papan komputer berorientasi pendidikan yang diperkenalkan pada tahun 2012. Perangkat ini beroperasi dengan cara yang sama seperti PC standar, membutuhkan keyboard untuk input perintah, unit tampilan dan pasokan daya. Komputer ini berukuran kartu kredit yang memiliki banyak jenis dan harga yang terjangkau disekitar 25- 35 \$. Raspberry Pi adalah platform yang sempurna untuk berinteraksi dengan banyak perangkat. Sebagian besar file komponen sistem seperti pemrosesan grafis dan perangkat keras audio berkomunikasi bersama dengan 256 MB (Model A) - 512 MB (Model B) chip memori yang sudah

terpasang menjadi satu komponen. Papan Raspberry Pi ditunjukkan pada Gambar. 1 dan Gambar. 2 berisi komponen penting (prosesor, chip grafis, memori program - RAM) dan perangkat opsional lainnya (berbagai antarmuka dan konektor untuk periferal). Prosesor dari Raspberry Pi merupakan Sistem 32 bit. 700 MHz pada sebuah Chip dibangun di atas arsitektur ARM11 dan dapat di-overclock. Memori SD Flash berfungsi sebagai hard drive untuk Prosesor Raspberry Pi. Unit ini diberdayakan melalui mikro USB, sementara konektivitas internet melalui Kabel Ethernet / LAN atau melalui dongle USB (konektivitas WiFi).

Raspberry Pi sama seperti komputer lainnya yakni menggunakan sistem operasi. Opsi Linux yang disebut Raspbian sangat cocok untuk Raspberry Pi karena gratis dan open source, memiliki harga platform rendah, dan dapat dikustom. Ada juga beberapa opsi OS non-Linux tersedia. Salah satu hal hebat tentang Raspberry Pi adalah kemampuannya berbagai macam penggunaan.

### C. OpenCV & Python

Open Computer Vision (OpenCV) merupakan library open source yang dikembangkan oleh Intel yang tujuannya dikhususkan untuk melakukan pengolahan citra. Intel meluncurkan versi pertama dari OpenCV pada tahun 1999. Pada awalnya memerlukan library dari Intel Image Processing Library. Kemudian dependency tersebut akhirnya dihilangkan sehingga terciptalah OpenCV seperti yang sekarang sebagai standalone library. OpenCV mendukung multiplatform, dapat mendukung baik windows ataupun linux, dan sekarang telah mendukung MacOSX dan android. OpenCV memungkinkan komputer mempunyai kemampuan yang mirip dengan cara pengolahan visual pada manusia. OpenCV telah menyediakan banyak algoritma visi komputer dasar seperti pengenalan wajah, pelacakan wajah, deteksi wajah, Kalman filtering, dan berbagai jenis metode AI (Artificial Intelligence).

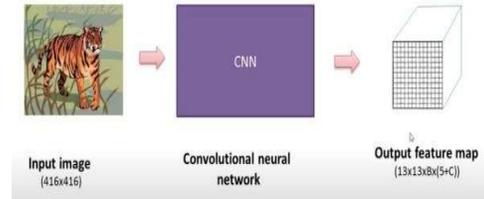
Python adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat interpreter, interactive, object-oriented, dan dapat beroperasi hampir di semua platform: Mac, Linux, dan Windows. Python termasuk bahasa pemrograman yang mudah dipelajari karena sintaks yang jelas, dapat dikombinasikan dengan penggunaan modul siap pakai, dan struktur data tingkat tinggi yang efisien. Bahasa pemrograman Python merupakan bahasa pemrograman populer yang memiliki keunggulan sebagai berikut :

1. Mudah dalam pemanfaatan pengembangan sebuah software, hardware, Internet of Things, aplikasi web, maupun video game.
2. Selain memiliki keterbacaan kode yang tinggi sehingga kode mudah dipahami, bahasa pemrograman ini memiliki library yang sangat banyak dan luas.

3. Merupakan bahasa yang mendukung tema Internet of Things

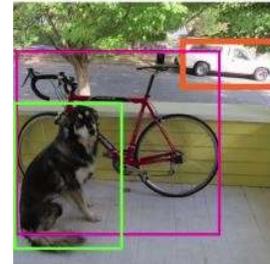
### D. You Only Look Once (YOLO)

YOLO (You Look Only Once) adalah algoritma jaringan saraf convolutional cerdas (CNN) untuk melakukan deteksi objek secara real-time. YOLO biasanya digunakan untuk mendeteksi objek seperti mobil, orang, hewan, dan lain-lain. Algoritma tersebut bekerja dengan gambar input yang memiliki size tertentu akan dikonvert sekecil mungkin hingga outputnya berukuran 13x13 seperti gambar dibawah, dan terdapat tambahan depth (kedalaman " $B*5+c$ ") yang berisi nilai-nilai bounding box (kotak pembatas).



Gambar 1. YOLO Convolutional Network

Gambar atau frame akan dibagi menjadi beberapa daerah, lalu daerah tersebut diberi grid, kemudian memprediksi bounding box (kotak pembatas) dan probabilitas objek, untuk setiap kotak wilayah pembatas ditimbang probabilitasnya untuk diklasifikasikan sebagai objek atau bukan.



Gambar 2. YOLO Object Detection

Proses deteksi objek, merupakan hal yang kompleks dibandingkan dengan pengklasifikasian, klasifikasi dapat mengenali objek tetapi tidak dapat memberi tahu dimana letak objek tersebut secara tepat yang berada di dalam gambar. Dan pengklasifikasian tidak akan bekerja dengan baik jika dalam gambar tersebut mengandung lebih dari satu objek. Maka dibutuhkanlah Bounding Box (kotak pembatas) sebagai identifikasi letak objek.

### E. Algoritma Euclidean Distance

Euclidean Distance sendiri merupakan salah satu metode perhitungan jarak yang digunakan untuk mengukur jarak dari 2 (dua) buah titik dalam euclidean space yang meliputi bidang euclidean dua dimensi,

tiga dimensi, atau bahkan lebih. Euclidean space diperkenalkan oleh Euclid, seorang matematikawan dari Yunani sekitar tahun 300 B.C.E. untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. Euclidean ini berkaitan dengan Teorema Pythagoras dan biasanya diterapkan pada 1, 2 dan 3 dimensi. Tapi juga sederhana jika diterapkan pada dimensi yang lebih tinggi.. Algoritma Euclidean Distance digunakan dalam penentuan jarak antara titik dengan centroid karena algoritma ini memiliki keakuratan paling baik diantara algoritma 18 sejenis terhadap perhitungan jarak, sehingga penggunaan algoritma lebih efisien dalam pengolahan objek dalam jumlah besar.

$$D(A, B) = x = \sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i - B_i)^2} \quad (1)$$

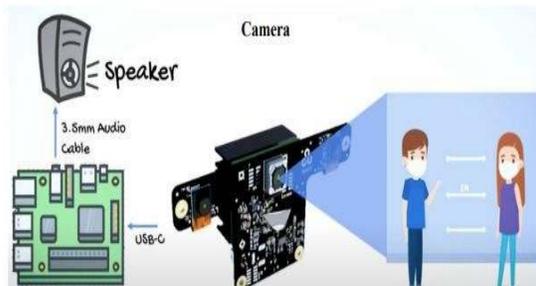
Dimana (A, B) artinya kita ingin mencari jarak antara titik "A" ke titik "B". Lalu n adalah jumlah dimensi data, dan i merupakan Dimensi datanya. Contoh jika "i" nya 1 maka variabelnya jadi A1 dan B1 lalu di pangkat dua.

### III. PERANCANGAN ALAT

Pada Perancangan dan Pembuatan Alat terbagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Adapun perancangan perangkat keras berupa desain sistem alat dengan mikrokomputer, kamera, dan komponen lain. Sedangkan untuk perancangan perangkat lunak meliputi perancangan pada mikrokomputer dan perancangan pada *website*.

#### A. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan menggunakan desain sistem dari komponen-komponen yang digunakan sesuai dengan perancangan yang diinginkan seperti terlihat pada Gambar 1 dibawah.



Gambar 3. Desain Hardware

Alat dan Bahan :

1. Raspberry Pi 4B
2. Camera
3. Speaker
4. Kabel AUX
5. Case Raspbery (Plastik)

6. Adaptor Raspberry
7. Router

Perancangan Hardware bertujuan untuk merancang alat jaga jarak fisik berbasis kamera untuk menurunkan resiko penularan COVID-19 sesuai dengan rangkaian yang akan digunakan. Untuk posisi Kamera nantinya akan diletakkan di sudut ruangan.

Dengan memanfaatkan Kamera untuk menangkap gambar di dalam suatu ruangan yang nantinya gambar-gambar yang tertangkap oleh kamera akan diolah dengan Raspberry Pi. Raspberry Pi disini sebagai mikrokomputer yang akan menerapkan algoritma social distancing terhadap gambar-gambar yang telah tertangkap oleh kamera. Raspberry Pi juga digunakan sebagai pengirim data/gambar ke dalam database melalui koneksi Wi-Fi.

Adapun Selain itu Speaker berfungsi untuk indicator berupa Suara yang memperingati bahwa adanya pelanggaran social distancing yang dilakukan.

#### B. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan Software bertujuan untuk merancang algoritma jaga jarak, desain website, dan pembuatan database dengan protokol HTTP yang digunakan dalam proses menyimpan data. Metode yang digunakan penulis pada penelitian ini yaitu untuk melakukan deteksi objek (mengklasifikasi objek apakah merupakan class "manusia") dengan menggunakan algoritma You Only Look Once (YOLO).

Implentasi ide ini tersedia pada DARKNET (open source neural network). Cara kerja YOLO yaitu dengan melihat seluruh gambar sekali, kemudian melewati jaringan saraf convolutional langsung mendeteksi obyek yang ada. Oleh karena itu disebut YOLO (You Only Look Once). Sedangkan metode yang digunakan dalam penentuan jarak antar objek (manusia) dalam gambar yang tertangkap oleh kamera dengan menggunakan rumus 3D Euclidean Distance.

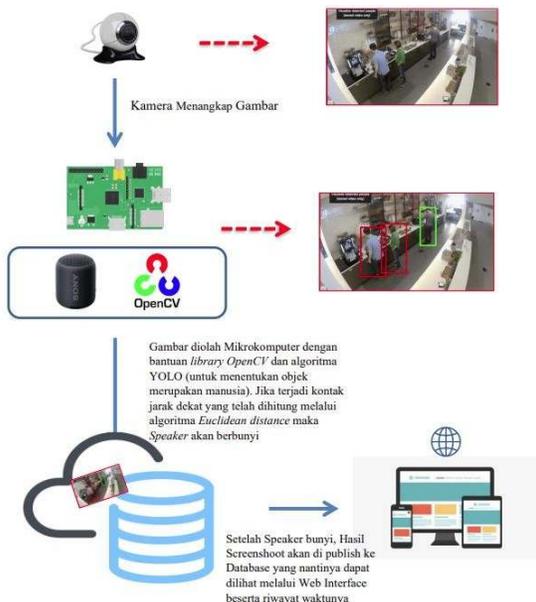
Kamera menangkap Gambar yang telah terdapat orang, dan telah dilakukan proses Object Detection,

Bounding Box muncul di setiap orang lalu dengan algoritma Euclidean Distance Kamera akan mencatat koordinat masing-masing Bounding Box, nantinya akan dihitung jarak diantara Bounding Box satu sama lain. Penyimpanan data, Data yang disimpan berupa Screenshoot dan waktu pelanggaran social distancing,

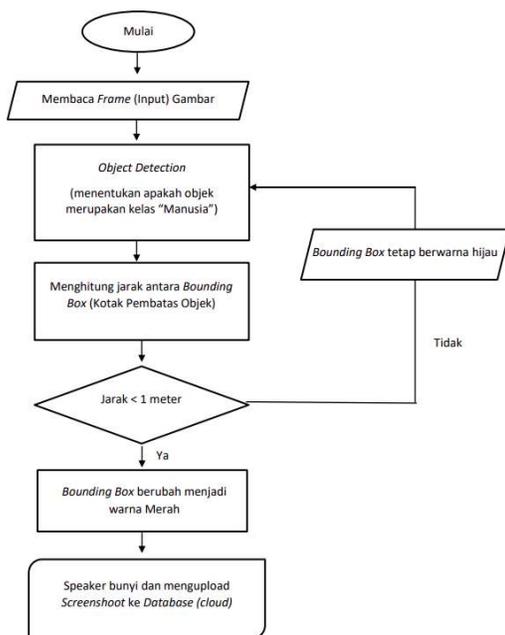
lalu data yang disimpan akan ditampilkan pada website. Pada penelitian ini website digunakan sebagai tampilan anatarmuka (inter face) untuk melakukan penelusuran kontak yang merupakan proses pencarian dan identifikasi orang-orang yang pernah kontak dekat dengan orang yang menderita penyakit.

### C. Diagram Alir Sistem Kerja Alat

Sistem kerja alat dibuat berdasarkan alur kerja dari rancangan penelitian yang dilakukan menggunakan penggambaran ilustrasi rancangan sistem dan diagram alir untuk penggambaran lebih lengkap. Berikut Gambar 4 dan Gambar 5 adalah ilustrasi alur kerja dari rancangan penelitian.



Gambar 4. Ilustrasi Rancangan Alat



Gambar 5. Diagram Alir Sistem Kerja Alat

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Gambar 6 dapat dilihat bentuk fisik (*hardware*) dari rancang bangun alat yang dikerjakan.



Gambar 6. Bentuk Fisik Alat (*Hardware*)

#### A. Pengujian Akurasi alat dalam menentukan jumlah pelanggar Social Distancing dengan algoritma YoLov3

Pada uji coba dilakukan pengambilan gambar dalam sebuah ruangan laboratorium Komputer yang berisi 6 orang. Masing-masing meja dalam ruangan telah diatur sedemikian rupa hingga jarak satu meja dengan meja yang lainnya adalah kurang lebih 1 meter. Setiap orang melakukan 6 kali perpindahan posisi secara acak, dan akan diamati respon Raspberry Pi dalam mengolah program Social Distancing.

apakah alat akan mencatat adanya pelanggaran jika jarak antar individu berada dibawah 1 meter, dan juga mengamati seberapa akurat alat mendeteksi setiap individu merupakan seorang manusia.

Pada hasil uji coba percobaan kali ini kita menentukan tingkat keberhasilan dari Alat Kamera Social Distancing. dalam mengamati program deteksi manusia ini akan diberi nilai dari 1 sampai 6, mewakili 6 orang manusia yang berada di dalam gambar. Begitu pun dengan program deteksi jarak, apakah setiap bounding box (objek manusia) yang berada dalam gambar telah melakukan perhitungan jarak dengan bounding box lainnya dengan baik.

Tabel 1. Pengujian Sistem Kontrol

No	Gambar	Deteksi Jarak (Bos / Orang (%))	Deteksi Manusia (Bos / Orang (%))
1.	 (Gambar Pribadi)	3/6 (50%)	6/6 (100%)
2.	 (Gambar Pribadi)	6/6 (100%)	6/6 (100%)
3.	 (Gambar Pribadi)	4/6 (66%)	6/6 (100%)
4.	 (Gambar Pribadi)	4/6 (66%)	4/6 (66%)
5.	 (Gambar Pribadi)	6/6 (100%)	6/6 (100%)
6.	 (Gambar Pribadi)	4/6 (66%)	5/6 (83%)

Pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa respon dari alat Raspberry Pi terhadap masing-masing percobaan memiliki hasil yang berbeda. Percobaan pertama Program mendeteksi 6 orang manusia dengan baik, namun 3 orang yang duduk saling membelakangi tercatat melakukan pelanggaran social distancing, meski telah duduk memenuhi standard jarak 1 meter satu sama lain.

Percobaan Kedua terdeteksi 6 orang manusia dengan baik dan jarak antar manusia pun memenuhi standard yang telah ditentukan sehingga tidak tercatat pelanggaran oleh alat Raspberry Pi.

Percobaan ketiga program Human Detection bekerja dengan baik, namun dua orang yang duduk didepan terhitung melakukan pelanggaran Social Distancing meski telah duduk sesuai jarak standard yang telah ditentukan.

Percobaan Keempat program Human Detection tidak bekerja dengan baik karena 2 orang lainnya yang berada dalam gambar tidak terdeteksi sebagai manusia. Untuk masalah perhitungan jarak tidak ada masalah karena tidak terdapat pelanggaran Social Distancing.

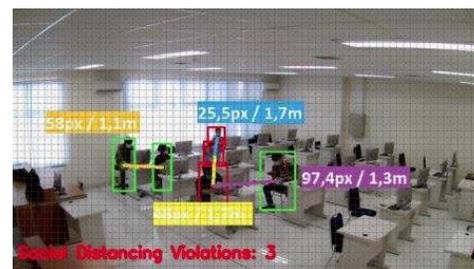
Percobaan Kelima Program berjalan dengan sempurna, dengan mendeteksi 6 orang manusia, juga mencatat 2 orang yang duduk di baris belakang melakukan pelanggaran Social Distancing karena duduk saling berdempetan (< 1 meter).

Percobaan Terakhir posisi semua orang berdiri saling berdempetan (< 1 meter) dan program Human Detection mendeteksi 5 orang manusia sedangkan yang satunya terabaikan. Untuk program deteksi jarak, 2 orang yang berdiri di baris belakang tidak terhitung melakukan pelanggaran meskipun telah berdiri kurang dari 1 meter satu sama lain.

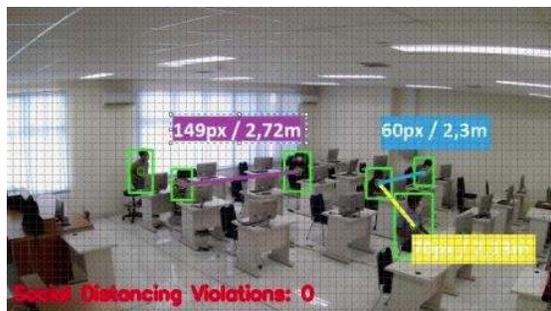
## B. Perbandingan hasil pengukuran jarak berdasarkan satuan pixel dan jarak sebenarnya dengan algoritma YoLov3

Uji coba kali ini Keenam Gambar hasil ujicoba diukur jarak sebenarnya (satuan meter) menggunakan meteran, lalu dibandingkan dengan jarak antar objek nya di dalam gambar (satuan pixel).

Dengan Menggunakan aplikasi editing gambar (Paint,Photoshop, dan sebagainya) kita dapat mengukur jarak antar dua objek dalam gambar dengan menarik satu garis lurus diantaranya. Karena dalam penelitian ini kode program menentukan pelanggaran Social Distancing dengan mengukur jarak centroid (titik pusat bounding box) kedua objek, maka kita akan menarik garis lurus dari satu centroid suatu objek ke objek lainnya.



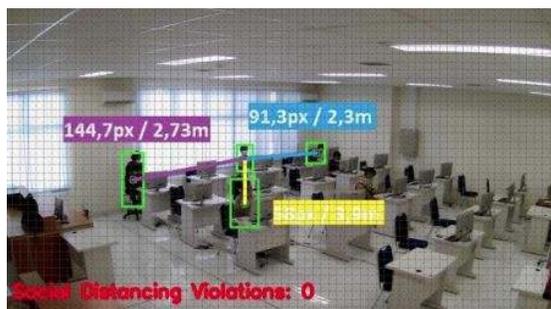
Gambar 7. Perbandingan jarak satuan pixel-meter gambar ke-1



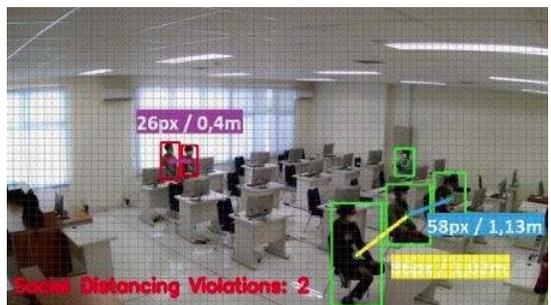
Gambar 8. Perbandingan jarak satuan pixel-meter gambar ke-2



Gambar 9. Perbandingan jarak satuan pixel-meter gambar ke-3



Gambar 10. Perbandingan jarak satuan pixel-meter gambar ke-4

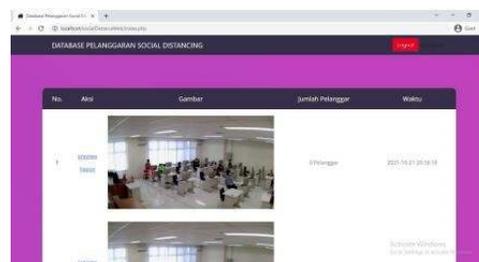


Gambar 11. Perbandingan jarak satuan pixel-meter gambar ke-5



Gambar 12. Perbandingan jarak satuan pixel-meter gambar ke-6

### C. Pengujian respon database web terhadap pelanggaran jarak pada kamera Social Distancing menggunakan algoritma YoLov3



Gambar 13. Tampilan Web Pelanggaran Social Distancing

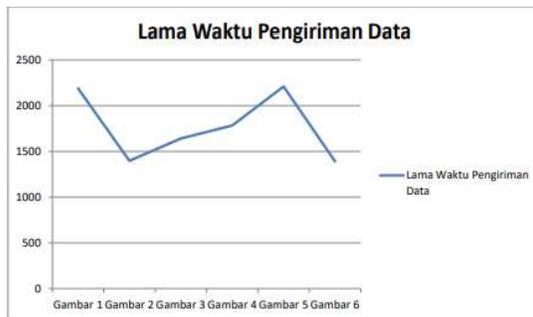


Gambar 14. Tampilan Web Pelanggaran Social Distancing-2

Setelah Alat(Raspberry Pi) berhasil mengirimkan data kedalam database dan menampilkannya ke dalam website dilakukan uji coba untuk mengetahui seberapa lama waktu yang dibutuhkan Raspberry Pi dalam mengirim data ke dalam database yang terdapat pada server, pengiriman data dilakukan melalui koneksi WiFi. Hasil dari percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2.** Lama waktu pengiriman data ke server database

Percobaan Gambar ke-	Lama Waktu Pengiriman Data (milisecond)	Keterangan
1	2188.33 ms	Berhasil Terkirim
2	1397.211 ms	Berhasil Terkirim
3	1641.69 ms	Berhasil Terkirim
4	1783.351 ms	Berhasil Terkirim
5	2209.239 ms	Berhasil Terkirim
6	1391.653 ms	Berhasil Terkirim



**Gambar 15.** Grafik Lama Waktu Pengiriman Data Raspberry Pi ke server Database

#### D. Peningkatan performa Realtime pada Alat dengan menggunakan algoritma YOLOv3-tiny

Pada uji coba dilakukan peningkatan performa Realtime pada alat Social Distancing yang dimana sebelumnya Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan algoritma You Only Look Once Version 3 (YOLOv3). Algoritma tersebut berjalan cukup lambat ketika dilakukan penangkapan gambar secara Realtime pada perangkat minicomputer Raspberry Pi dikarenakan spesifikasi yang terbatas, sehingga solusi yang ditawarkan pada saat menggunakan algoritma tersebut yaitu dengan mengambil gambar lebih dahulu, Setelah itu file .mp4 yang telah direkam lalu di proses pada Raspberry Pi. Metode ini belum dapat dikatakan Realtime karena pengambilan gambar dan pemrosesan gambar tidak dilakukan secara bersamaan pada waktu nyata (Realtime). Sehingga digunakanlah algoritma pembaharuan dari YOLOv3 yang disebut algoritma You Only Look Once Version 3-tiny (YOLOv3-tiny). Dimana dilakukan uji coba penangkapan gambar secara Realtime di Laboratorium Komputer Teknik

dan Jaringan Unhas, didapatkan hasil perbandingan performa antara dua algoritma tersebut.



**Gambar 16.** Utilisasi CPU Raspi menggunakan algoritma YOLOv3



**Gambar 17.** Utilisasi CPU Raspi menggunakan algoritma YOLOv3-tiny

Dapat ditarik kesimpulan bahwa Algoritma YOLOv3 cukup berat jika digunakan pada perangkat minicomputer Raspberry pi dimana *Frame per Second (FPS)* atau gambar yang dapat ditangkap pada setiap detiknya hanya ~0.12 FPS dimana nilainya mendekati 0 sehingga bisa dikatakan tidak cukup *realtime* dan memiliki penundaan waktu (*delays*) yang cukup signifikan dalam menangkap gambar waktu nyata.

*FPS* dari algoritma YOLOv3-tiny dapat mencapai~1.5 FPS sehingga *delay* dalam penangkapan gambar secara waktu nyata tidak begitu besar.

Adapun perbedaan signifikan dari kedua algoritma yang didapatkan yaitu dari segi utilisasi CPU. Algoritma YOLOv3 memiliki nilai beban CPU sebesar 84%, Clock CPU 700MHz, dan suhu 83°C Ketika dijalankan pada Raspberry Pi 4B. Sedangkan untuk algoritma YOLOv3-tiny memiliki nilai beban CPU sebesar 74%, Clock CPU 1500MHz, dan suhu 78°C.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Kamera Social Distancing ini menggunakan mini computer (Raspberry Pi) yang

digunakan untuk mengolah program python yang berfungsi menghitung jarak antar objek dan menentukan adanya pelanggaran Social Distancing pada gambar yang tertangkap dengan memanfaatkan USB Webcam External.

2. Pengukuran jarak antar objek dalam satuan pixel menggunakan software paint, sedangkan pengukuran jarak asli dalam satuan meter menggunakan meteran.
3. Alat ini memanfaatkan Algoritma YoLo pada kode program yang dapat menentukan objek manusia yang tertangkap oleh kamera. Dimana dilakukan dua kali percobaan menggunakan dua algoritma dari YoLo. yakni YoLov3 dan YoLov3-tiny, dan terdapat beberapa perbedaan yang signifikan dari kedua algoritma.
4. Percobaan pertama 6 gambar yang diproses menggunakan algoritma YoLov3, Total Persentase keberhasilan respon alat dalam mendeteksi pelanggaran Social Distancing adalah 80%, sedangkan respon alat dalam mendeteksi objek manusia adalah 91,5%.
5. Percobaan terakhir 5 gambar yang diproses menggunakan algoritma YoLov3-tiny, Total Persentase keberhasilan respon alat dalam mendeteksi pelanggaran Social Distancing adalah 90%, sedangkan respon alat dalam mendeteksi objek manusia juga 90%.
6. Uji coba Realtime sebaiknya menggunakan Algoritma YoLov3-tiny karena penggunaan utilisasi CPU yang tidak begitu besar bagi minicomputer Raspberry Pi, dan Cepat dalam memproses gambar dibandingkan dengan algoritma YoLov3. Dapat disimpulkan algoritma YoLov3 unggul dalam akurasi, sedangkan YoLov3- tiny unggul dalam hal kecepatan.
7. Kamera ini belum dapat memantau pelanggaran Social Distancing dengan baik pada individu yang saling membelakangi satu sama lain.

## VI. SARAN

Adapun saran yang diharapkan dapat menunjang penyempurnaan pengujian terkait selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Membuat fungsi tambahan seperti Face Recognition agar dapat mengenali identitas pelanggar, Mask Detection untuk memonitor penggunaan masker, dan lainnya.
2. Menambahkan fitur-fitur baru pada tampilan Website atau mengubah aplikasi menjadi berbasis Android.
3. Sebaiknya dilakukan penyederhanaan algoritma yang lebih simple pada kode

program, agar program dapat berjalan lebih mulus lagi pada komputer mini Raspberry Pi.

## PUSTAKA

- [1] Visal, R., Theurkar, A., & Shukla, B. (2020). Monitoring Social Distancing for Covid-19 Using OpenCV and Deep Learning. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*.
- [2] Atkinson, P. (2020). Social Distancing. *The Design Journal*, 23(3), 327–330. <https://doi.org/10.1080/14606925.2020.1747891>
- [3] Sun, P., Lu, X., Xu, C., Sun, W., & Pan, B. (2020). Understanding of COVID-19 based on current evidence. In *Journal of Medical Virology*. <https://doi.org/10.1002/jmv.25722>
- [4] Kadarina, T. M., & Ibnu Fajar, M. H. (2019). PENGENALAN BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON MENGGUNAKAN APLIKASI GAMES UNTUK SISWA/I DI WILAYAH KEMBANGAN UTARA. *Jurnal Abdi Masyarakat (JAM)*. <https://doi.org/10.22441/jam.2019.v5.i1.003>
- [5] Maksimović, M., Vujović, V., Davidović, N., Milošević, V., & Perišić, B. (2014). Raspberry Pi as Internet of Things hardware : Performances and Constraints. *Design Issues*.
- [6] Zulkhaidi, T. C. A., & Maria, E. (2019). Pengenalan Pola Bentuk Wajah dengan OpenCV. *Jurnal Teknologi Informasi*.
- [7] Mar'atul A., Wahyu Syaifullah JS., & Chrystia Aji Putra. (2020). ESTIMASI VOLUME BENDA BERDASARKAN HASIL PROSES STRUCTURE FROM MOTION (SFM) MENGGUNAKAN ALGORITMA EUCLIDEAN DISTANCE.
- [8] Mona N. (2020). KONSEP ISOLASI DALAM JARINGAN SOSIAL UNTUK MEMINIMALISASI EFEK CONTAGIOUS (KASUS PENYEBARAN VIRUS CORONA DI INDONESIA). *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*. <https://doi.org/10.7454/jsht.v2i2.86>
- [9] Yuliana, Y. (2020). Corona virus diseases (Covid-19): Sebuah tinjauan literatur. *Wellness And Healthy Magazine*. <https://doi.org/10.30604/well.95212020>
- [10] Wasril, A. R., Ghozali, M. S., & Mustafa, M. B. (2019). PEMBUATAN PENDETEKSI 64 OBYEK DENGAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) UNTUK AUTOMATED TELLER MACHINE (ATM). *Majalah Ilmiah UNIKOM*. <https://doi.org/10.34010/miu.v17i1.2240>
- [11] Luo, L. B., Koh, I. S., Min, K. Y., Wang, J., & Chong, J. W. (2010). Low-cost implementation of bird's-eye view system for camera-on-vehicle. *ICCE 2010 - 2010 Digest of Technical Papers International Conference*

- on Consumer Electronics.  
<https://doi.org/10.1109/ICCE.2010.5418845>
- [12] Savyasachi Gupta , Rudraksh Kapil , Goutham Kanahasabai , Shreyas Srinivas Joshi , Aniruddha Srinivas Joshi.(2020). SD-Measure: A Social Distancing Detector. Department of Computer Science and Engineering National Institute of Technology, Warangal, Telangana, India
- [13] Yudhanto Yudho & Abdul Azis. (2019). Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT). UNSPress.  
<https://books.google.co.id/books?id=IK33DwAAQBAJ>
- [14] MAKARAU, NADILA SAVIRA .(2020). SMART CONTROLLER FISH MENGGUNAKAN RASPBERRY PI, WEBCAM DAN SENSOR SUHU BERBASIS IOT. POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA.