

SKRIPSI

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

Disusun dan diajukan oleh:

MOHAMMAD DWIPA FURQAN  
D041171310



**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

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

Disusun dan diajukan oleh :

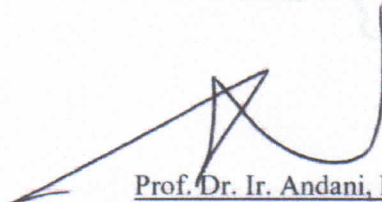
**MOHAMMAD DWIPA FURQAN**

**D041 17 1310**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 30 Desember 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Andani, M.T.  
NIP. 19601231 198703 1 022

Pembimbing Pendamping



Dr. Eng. Wardi, S.T., M.Eng.  
NIP. 19720828 199903 1 003

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.  
NIP. 19691026 199412 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Dwipa Furqan

NIM : D041171310

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“APLIKASI JAGA JARAK DAN PENELUSURAN KONTAK FISIK  
BERBASIS *IOT* UNTUK MENCEGAH PENULARAN *COVID19*”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Makassar, 22 Januari 2022

buat pernyataan



Mohammad Dwipa Furqan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul: “Aplikasi Jaga Jarak dan Penelusuran Kontak Fisik berbasis IoT untuk Mencegah Penularan COVID19”.

Tujuan utama penulisan skripsi ini sebagai persyaratan untuk memenuhi kelulusan pada Program Strata-1 Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari adanya kekurangan dari skripsi ini, olehnya penulis terbuka untuk menerima masukan dan perbaikan.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis dihadapkan dengan berbagai hambatan akan tetapi berkat adanya bimbingan, bantuan, dan dukungan yang didapatkan penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih antara lain kepada:

1. Tuhan Allah S.W.T atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua, saudara, dan seluruh keluarga penulis atas doa, dukungan, dan semangat yang diberikan mulai dari awal menuntut ilmu hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Andani, M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Dr.Eng. Wardi, S.T, M.Eng. selaku pembimbing II penulis yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, gagasan, serta ide-ide dalam penyelesaian skripsi ini.

4. Ibu Dr.Eng.Ir. Dewiani, M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Bapak Azran Budi Arief,, S.T., M.T. dan Ibu Ida Rachmaniar Sahali, ST., M.T. selaku dosen penguji skripsi penulis yang telah memberikan saran dan kritik dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak/Ibu dosen dan Staff Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberikan ilmu, kemudahan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
7. Teman - teman Equalizer angkatan 2017 yang telah banyak menemani penulis baik suka maupun duka dari awal perkuliahan hingga akhir.
8. Semua pihak yang tak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan baik langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat membawa manfaat terhadap masyarakat. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Makassar, 22 Januari 2022

Mohammad Dwipa Furqan

## 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* maupun *local* melalui *web server* 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*. Dengan menerapkan dua algoritma, Sistem melaporkan jumlah pelanggar, *screenshot*, 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*.

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

## **ABSTRACT**

Social Distancing is an action to prevent viral infections such as COVID19 by implementing healthy people to limit direct contact with other people. The implementation of Social Distancing includes not being allowed to shake hands, and maintaining a distance of at least 1 meter when interacting with other people. This study aims to build a system based on deep learning technology by utilizing a camera that can meet physical contact or social distancing violations that occur in a closed room remotely online or locally through a web server connected to a web-based application. The tools used are raspberry pi devices as microcomputers and several supporting tools such as webcams, speakers, and web servers. This system utilizes the YOLO (You Only Look Once) algorithm which already has a COCO data set to identify human objects in the image frame, then uses a deep learning algorithm with the openCV library to estimate the distance between humans in the frame. By applying two algorithms, the system reports the number of violators, screenshots, and the time when a social distancing violation occurred on a website-based application based on a set threshold distance (pixel). At the same time, the speaker on the device beeps to indicate that there has been a violation of social distancing.

Keywords: COVID19, IoT, Raspberry Pi, Web Server, Camera.

## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	2
I.3 Tujuan Penelitian .....	2
I.4 Batasan Masalah .....	3
I.5 Metode Penelitian .....	3
I.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
II.1 Virus COVID-19.....	6
II.2 Raspberry Pi.....	8
II.3 OpenCV & Python.....	10
II.4 You Only Look Once (YOLO).....	11
II.5 Estimasi Jarak Objek terhadap Kamera & antar Manusia.....	14
II.6 Algoritma Euclidean Distance .....	17
II.7 Internet of Things (IoT) .....	18
II.8 Webcam .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	20
III.1 Waktu & Tempat Penelitian.....	20
III.2 Tahapan Penelitian.....	20
III.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
III.4 Rancangan Sistem .....	23
III.4.1 Perancangan Hardware .....	25
III.4.2 Perancangan Software.....	25
III.4.3 Desain Rangkaian .....	27



<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
IV.1 Parameter Pengujian Alat.....	29
IV.2 Hasil Uji Coba.....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
V.1 Kesimpulan .....	60
V.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Alat dan Bahan.....	22
<b>Tabel 4.1</b> Respon Kamera Social Distancing terhadap posisi orang.....	31
<b>Tabel 4.2</b> Lama waktu pengiriman data ke server database.....	46
<b>Tabel 4.3</b> Respon Kamera <i>Social Distancing</i> terhadap posisi orang (YoLov3-tiny) ...	51
<b>Tabel 4.4</b> Lama waktu pengiriman data ke server database (YoLov3-tiny) .....	58

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Papan Raspberry Pi Model A dan Model B.....	9
<b>Gambar 2.2</b>	Komponen Inti Raspberry Pi .....	9
<b>Gambar 2.3</b>	OpenCV dan Python.....	10
<b>Gambar 2.4</b>	YoLo CNN .....	12
<b>Gambar 2.5</b>	YoLo Realtime Object Detection .....	12
<b>Gambar 2.6</b>	YoLo Object Detection.....	13
<b>Gambar 2.7</b>	Object Detection with YOLO.....	14
<b>Gambar 2.8</b>	Estimasi jarak sosial antara dua orang.....	15
<b>Gambar 2.9</b>	Webcam (Web Camera) .....	19
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Tahapan Penelitian .....	20
<b>Gambar 3.2</b>	Rancangan Umum Sistem .....	23
<b>Gambar 3.3</b>	Ilustrasi Sistem .....	24
<b>Gambar 3.4</b>	Object Detection OpenCV.....	26
<b>Gambar 3.5</b>	Desain Rangkaian Alat Prototype Jaga Jarak Fisik .....	27
<b>Gambar 4.1</b>	Tampilan Kamera Social Distancing dengan Raspberry Pi.....	29
<b>Gambar 4.2</b>	Pemasangan Kamera Social Distancing di Lab Komputer Unhas.....	30
<b>Gambar 4.3</b>	Direktori yolo-coco datasets.....	34
<b>Gambar 4.4</b>	Deklarasi yolo-coco datasets pada kode program .....	34
<b>Gambar 4.5</b>	Fungsi deteksi manusia pada kode program.....	34
<b>Gambar 4.6</b>	Konfigurasi jarak minimal antar individu pada kode program.....	35
<b>Gambar 4.7</b>	Perbandingan jarak satuan pixel dan meter .....	36
<b>Gambar 4.8</b>	Penarikan garis lurus antara dua centroid objek .....	37
<b>Gambar 4.9</b>	Panjang garis lurus dalam satuan pixel.....	37
<b>Gambar 4.10</b>	Rumus Pythagoras .....	38
<b>Gambar 4.11</b>	Hasil Perbandingan jarak satuan pixel dan meter gambar ke-1 .....	38
<b>Gambar 4.12</b>	Hasil Perbandingan jarak satuan pixel dan meter gambar ke-2.....	39
<b>Gambar 4.13</b>	Hasil Perbandingan jarak satuan pixel dan meter gambar ke-3.....	39
<b>Gambar 4.14</b>	Hasil Perbandingan jarak satuan pixel dan meter gambar ke-4.....	40
<b>Gambar 4.15</b>	Hasil Perbandingan jarak satuan pixel dan meter gambar ke-5.....	40
<b>Gambar 4.16</b>	Hasil Perbandingan jarak satuan pixel dan meter gambar ke-6.....	41
<b>Gambar 4.17</b>	Tampilan Database pada aplikasi PHPMyAdmin .....	42
<b>Gambar 4.18</b>	Tahap koneksi database table violation yang telah dibuat.....	42
<b>Gambar 4.19</b>	File-file yang berkaitan dengan Database Web .....	43
<b>Gambar 4.20</b>	Tampilan Web form registrasi user .....	43

<b>Gambar 4.21</b> Tampilan Web Login User .....	44
<b>Gambar 4.22</b> Tampilan Web Database Pelanggaran Social Distancing.....	45
<b>Gambar 4.23</b> Tampilan Web Database Pelanggaran Social Distancing.....	45
<b>Gambar 4.24</b> Grafik Lama Waktu Pengiriman data RasPi ke server Database.....	47
<b>Gambar 4.25</b> Utilisasi CPU Raspi menggunakan algoritma YOLOv3 .....	48
<b>Gambar 4.26</b> Utilisasi CPU Raspi menggunakan algoritma YOLOv3-tiny.....	49
<b>Gambar 4.27</b> Konfigurasi jarak minimal pixel dengan algoritma YoLov3-tiny .....	54
<b>Gambar 4.28</b> Jarak satuan pixel dan meter gambar ke-1 (YoLov3-tiny) .....	55
<b>Gambar 4.29</b> Jarak satuan pixel dan meter gambar ke-2 (YoLov3-tiny) .....	55
<b>Gambar 4.30</b> Jarak satuan pixel dan meter gambar ke-3 (YoLov3-tiny) .....	56
<b>Gambar 4.31</b> Jarak satuan pixel dan meter gambar ke-4 (YoLov3-tiny) .....	56
<b>Gambar 4.32</b> Jarak satuan pixel dan meter gambar ke-5 (YoLov3-tiny) .....	57
<b>Gambar 4.33</b> Koneksi database dengan tampilan web yang dibuat (YoLov3-tiny)....	57
<b>Gambar 4.34</b> Grafik Waktu Pengiriman Data ke server Database (YoLov3-tiny).....	58

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

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.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan dan cara kerja dari Alat Jaga Jarak dengan menggunakan kamera beserta aplikasinya dalam mencegah penularan *COVID19*?
2. Bagaimana Penelusuran Kontak Fisik pada Aplikasi dilakukan dalam mencegah penularan *COVID19*?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memonitor keadaan suatu ruangan dalam menerapkan protokol kesehatan *COVID19* yakni berjaga jarak.
2. Mengetahui Pelanggaran Protokol Kesehatan dengan penelusuran Kontak Fisik secara realtime dalam Sistem *Database* berbasis Web.

#### **I.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini membatasi masalah guna mengoptimalkan hasil penelitian. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Memonitor Kontak Fisik antar individu tanpa adanya fitur *Face Recognition* yang dapat mencatat Nama Orang (Identitas) yang telah melakukan Pelanggaran *Social Distancing*, Sehingga penelusuran dilakukan secara manual dengan melihat Screenshoot.
2. Hanya menggunakan 1 perangkat kamera sehingga belum dapat memonitor dengan baik jarak antar individu yang saling membelakangi satu sama lain.

#### **I.5 Metode Penelitian**

Metode yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini yaitu:

##### **1. Studi Literatur**

Studi literatur adalah kajian penulis atas referensi-referensi yang ada baik berupa buku, karya-karya ilmiah, internet, maupun melalui media massa yang berhubungan dengan penulisan laporan penelitian ini.

##### **2. Pengumpulan Data**

Berupa pengumpulan data yang penting dan untuk diolah dalam penelitian ini seperti data kebutuhan spesifikasi mikrokomputer dan Kamera untuk program Algoritma yang akan digunakan nantinya.

### 3. Perancangan Sistem

Perancangan system dengan menggunakan pemrograman *python* dan library *OpenCV*, untuk membuat Algoritma *Social Distancing* pada Mikrokomputer.

### 4. Pengujian Sistem

Memonitor *Camera CCTV* untuk mengamati adanya pelanggaran *Social Distancing*.

## **I.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir**

Pembahasan tugas akhir ini memiliki susunan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang penguraian secara singkat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan batasan masalah, serta sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan tentang teori penunjang yang relevan untuk bahan penelitian yang diperoleh dari sumber referensi untuk menyusun kerangka teori dan konseptual.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisi tentang waktu dan tempat penelitian, metode pengambilan data, analisa data, dan langkah-langkah penelitian.

### BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini akan berisi tentang hasil dan pembahasan yang telah didapatkan dari hasil penelitian.



## BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan berisi tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan proses penelitian yang telah dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang referensi-referensi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

## LAMPIRAN

Berisi tentang lampiran-lampiran yang berhubungan dengan penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 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.

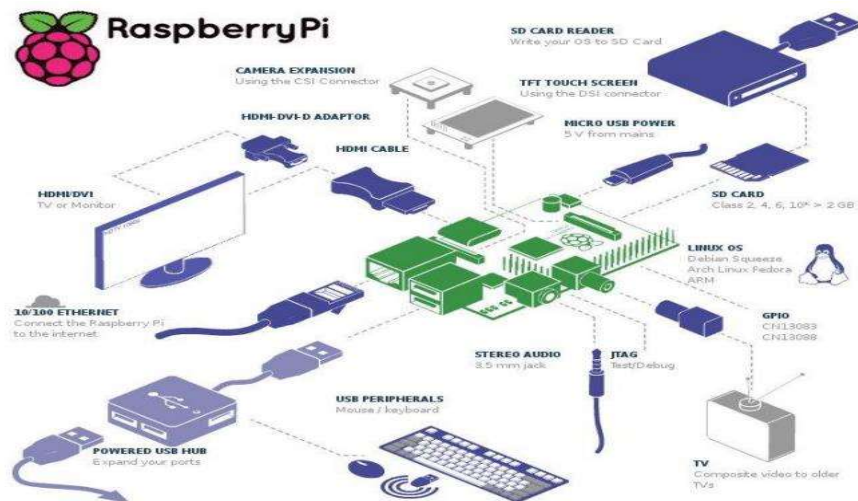
## II.2 Raspberry Pi

*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*)



**Gambar 2.1** Papan *Raspberry Pi* Model A (kiri) dan Model B (kanan)

(<https://canaltech.com.br/hardware/saiba-tudo-sobre-o-raspberry-pi-3-59065/>)



**Gambar 2.2** Komponen inti *Raspberry Pi*

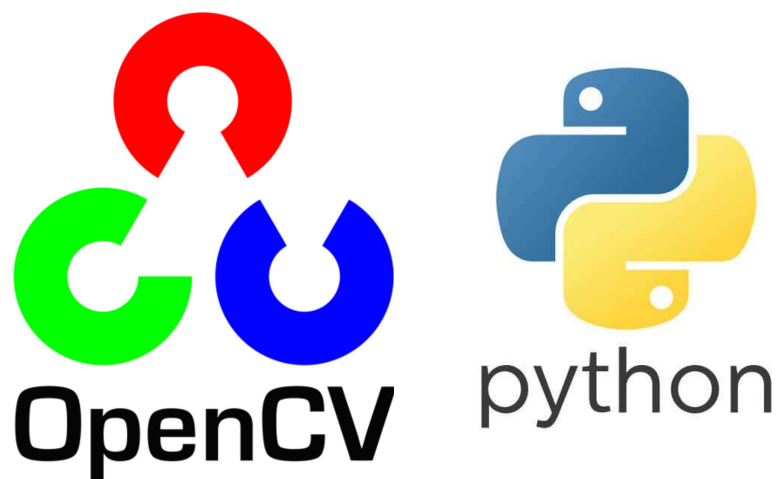
(<https://pyscamp.wordpress.com/2014/03/05/raspberry-pi-si-komputer-mungil/>)

*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.

### II.3 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 Intellegence)*.



**Gambar 2.3** OpenCV dan Python

<https://en.wikipedia.org/wiki/OpenCV>

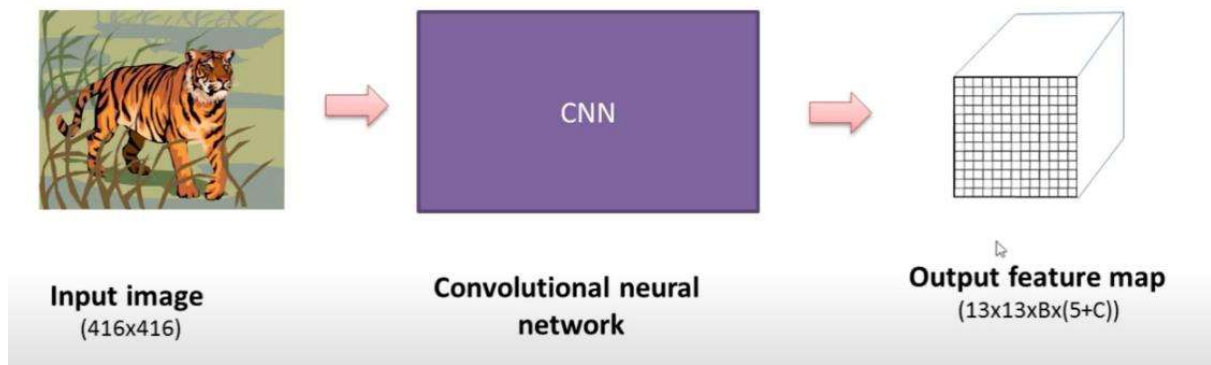
*Python* adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat *interpreter*, *interactive*, *object-oriented*, dan dapat beroperasi hampir di semua platform: *Mac*, *Linux*, dan

*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*

#### **II.4 You Only Look Once (YOLO)**

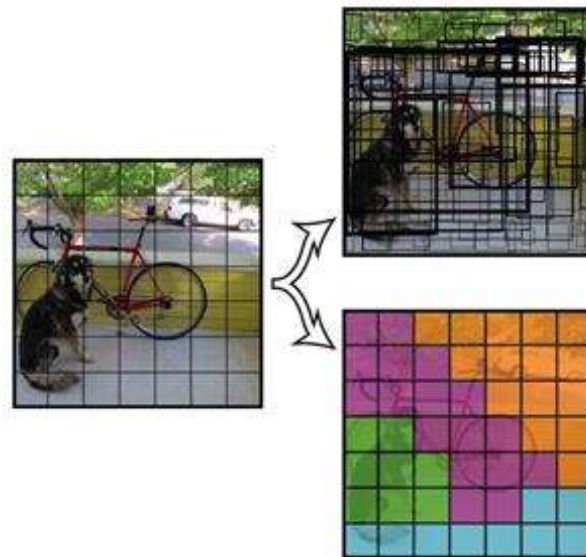
*YOLO (You Look Only Once)* adalah algoritma jaringan saraf convolutional cerdas (CNN) untuk melakukan deteksi objek secara *real-time*. *YOLO* biasanya digunakan untuk mendeteksi objek seperti mobil, orang, hewan, dan lain-lain. Algoritma tersebut bekerja dengan gambar input yang memiliki *size* tertentu 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) yang akan dijelaskan di halaman berikutnya.



**Gambar 2.4** YoLo CNN

(<https://www.youtube.com/watch?v=-gMKHuwfvjw>)

Setelah itu 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.

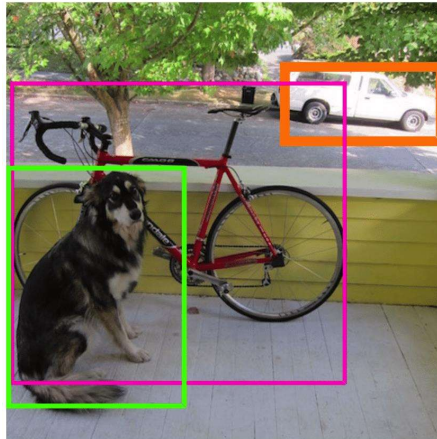


**Gambar 2.5** YoLo Realtime Object Detection

(<https://github.com/pjreddie/darknet/wiki/YOLO:-Real-Time-Object-Detection>)



Selanjutnya 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 dibutuhkan lah *Bounding Box* (kotak pembatas) sebagai identifikasi letak objek.



**Gambar 2.6** YoLo *Object Detection*

(<https://github.com/pjreddie/darknet/wiki/YOLO:-Real-Time-Object-Detection>)

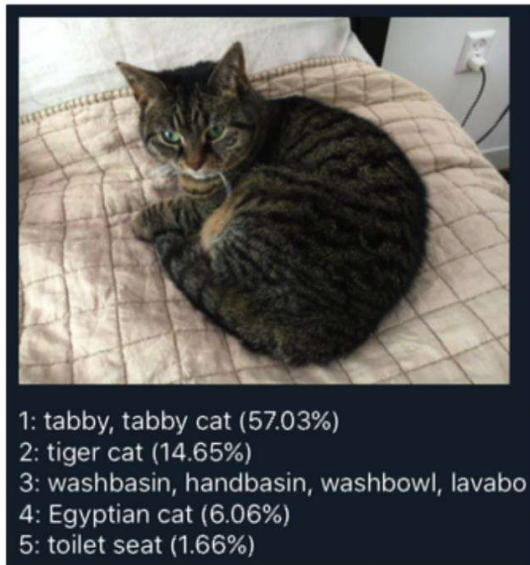
Sehingga fungsi *depth* (kedalaman) dari output yang telah dikonvert tadi menyimpan nilai dari setiap *bounding box* (kotak pembatas) yang terdapat dari Output gambar. Nilai *Bounding Box* berupa matriks yang berisi 5 komponen: (x, y, w, h, confidence).

Dimana :

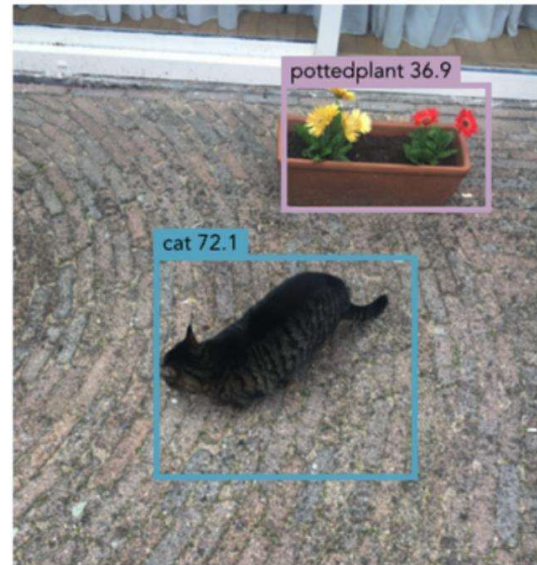
x,y = koordinat central dari *bounding box*

w,h = dimensi *bounding box* (w : *width*, dan h: *height*)

*confidence* = Skor keyakinan objek



Klasifikasi



Deteksi Objek

**Gambar 2.7** *Object Detection with YOLO*

(<http://machinethink.net/blog/object-detection-with-yolo/>)

## II.5 Estimasi Jarak Objek terhadap Kamera & antar Manusia

Kita akan memperkirakan jarak antar orang dengan kamera dalam satuan meter menggunakan prinsip matematika yang dikenal sebagai Kesamaan Segitiga. Prinsip ini bergantung pada dua hal, yakni (F) Panjang Fokus Kamera, dan estimasi jarak setiap orang. Penentuan panjang fokus (F) menggunakan penanda. Panjang Focus Kamera/*Focal length* adalah kemampuan lensa dalam melihat dan mengambil suatu peristiwa, biasanya memiliki satuan mm. Langkah ini menggunakan spidol untuk mengkalibrasi dan menentukan fokus panjang kamera yang digunakan dalam menangkap bingkai video. Ini dilakukan dengan menempatkan objek penanda dan menghubungkan persepsinya dimensi dengan dimensi yang diketahui. Untuk mencapai ini, kami pertama-tama temukan seseorang dan tunjukkan sebagai penanda. Lalu kita hitung lebarnya dalam piksel dengan mengambil selisih dari koordinat horizontal sudut kiri atas kotak pembatas (X1) dan sudut kanan bawah (X2) dan dilambangkan sebagai P seperti yang ditunjukkan dalam Persamaan 2.1.

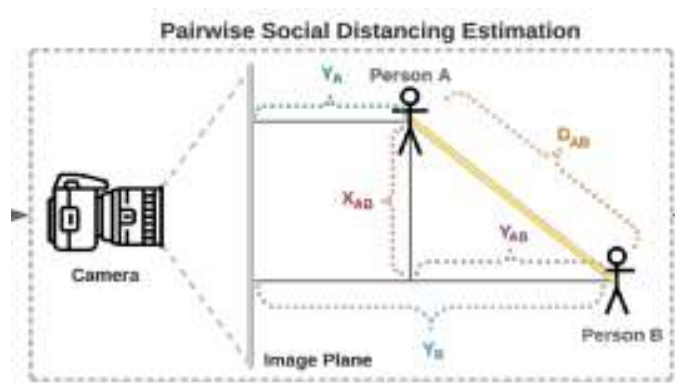
$$P = X_2 - X_1 \quad (2.1)$$

Kami memperkirakan orang penanda ini berada pada jarak  $D$  dari kamera baik menggunakan jarak yang diketahui atau persepsi manusia. Kemudian, kami menggunakan nilai ( $W$ ) yang diketahui yang merupakan lebar dari orang dalam meter. Untuk benar-benar menentukan nilai ( $W$ ), kita menentukan jarak siku-ke-siku seseorang karena siku merupakan bagian terlebar dari tubuh saat berdiri dan menghadap kamera. Setelah diketahui lebar orang ( $W$ ), jarak dari kamera ke orang ( $D$ ), dan lebar orang dalam piksel ( $P$ ), kami menghitung ( $F$ ) panjang fokus kamera seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 2.2.

$$F = \frac{D \times P}{W} \quad (2.2)$$

Setelah kita menentukan panjang fokus ( $F$ ) dari kamera yang digunakan untuk menangkap cuplikan video yang diberikan, kita dapat memperkirakan ( $Y$ ) jarak sebenarnya dari orang terhadap kamera, berdasarkan lebar pembatasnya kotak dalam piksel ( $P$ ) dan lebar objek yang diketahui  $W$  (sebagaimana ditentukan sebelumnya) menggunakan Persamaan 2.3.

$$Y = \frac{F \times W}{P} \quad (2.3)$$



**Gambar 2.8** Estimasi jarak social antara dua orang

(<https://arxiv.org/pdf/2011.02365.pdf>)

Jarak manusia terhadap kamera (Y) ini selanjutnya dihitung untuk setiap orang yang tertangkap dalam gambar. Setelah kami memperkirakan jarak sebenarnya dari masing-masing orang terhadap kamera, tujuan kami selanjutnya adalah menentukan jarak orang-ke-orang, masing-masing berpasangan dan berbeda sekumpulan orang. Untuk tujuan penjelasan agar lebih mudah, kita akan menunjukkan dua orang berpasangan sebagai Orang A dan Orang B. Pertama, kami mengambil estimasi jarak nyata yang dihitung pada langkah sebelumnya dan nyatakan sebagai (YA) dan (YB) untuk jarak antar kedua orang. Kemudian, kita hitung selisih mutlak dalam jarak dari bidang bayangan antara dua orang dan menyatakannya sebagai (YAB) menggunakan Persamaan 2.4.

$$YAB = YB - YA \quad (2.4)$$

Kedua, kita menentukan jarak horizontal antara dua orang dengan mencari perbedaan mutlak pada bidang horizontal koordinat *centroid* mereka yang dilambangkan masing-masing sebagai (XA) dan (XB). Perbedaan mutlak dilambangkan sebagai (XAB) dan dihitung seperti yang ditunjukkan oleh Persamaan 2.5.

$$XAB = XB - XA \quad (2.5)$$

Poin penting yang perlu diperhatikan adalah jarak YAB dihitung dalam satuan meter sedangkan jarak XAB dihitung dalam satuan piksel. Oleh karena itu, langkah berikutnya adalah mengonversi satuan dari jarak XAB ke dalam satuan meter. Untuk mencapai ini, pertama-tama kita menghitung lebar dalam piksel kedua Orang A dan Orang B menggunakan Persamaan 2.1 dan menyatakannya sebagai PA dan PB masing-masing. Kemudian, kami menghitung rata-rata lebar ini PAB menggunakan Persamaan 2.6.

$$PAB = \frac{PA+PB}{2} \quad (2.6)$$

Kami menghitung lebar rata-rata PAB ini untuk menormalisasi perbedaan lebar individu saat menentukan ukuran berikutnya yaitu '*piksel per meter*' yang dilambangkan sebagai (PPM). Kami menentukan PPM berdasarkan lebar rata-rata PAB dan lebar asli orang yang diketahui  $W$  (diperoleh dari pers. 2.2) menggunakan Persamaan 2.7.

$$PPM = \frac{PAB}{W} \quad (2.7)$$

Setelah kami menentukan PPM, kami menghitung absolut selisih jarak Horizontal dalam meter  $X'AB$  menggunakan Persamaan 2.8.

$$X'AB = \frac{XAB}{PPM} \quad (2.8)$$

Setelah kita menentukan ( $YAB$ ) perbedaan mutlak jarak dari kamera dalam meter, dan ( $X'AB$ ) perbedaan mutlak pada jarak horizontal dalam meter, kita hitung jarak *centroid-to-centroid* dalam meter antara Orang A dan Orang B. Kami menggunakan *Teorema Pythagoras* untuk mendapatkan real jarak  $DAB$  dalam meter seperti yang ditunjukkan pada Penjelasan mengenai Algoritma *Euclidean Distance* dibawah.

## II.6 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

sejenis terhadap perhitungan jarak, sehingga penggunaan algoritma lebih efisien dalam pengolahan objek dalam jumlah besar.

$$D(A, B) = x = \sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i - B_i)^2} \quad (2.9)$$

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.

## II.7 Internet of Things (IoT)

*Internet of Things (IoT)* menurut Rekomendasi ITU-T Y.2060 didefinisikan sebagai sebuah penemuan yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada melalui penggabungan teknologi dan dampak social. Jika ditinjau dari standarisasi secara teknik, IoT dapat digambarkan sebagai infrastruktur global untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat, memungkinkan layanan canggih dengan interkoneksi baik secara fisik dan virtual berdasarkan pada yang telah ada dan perkembangan informasi serta teknologi komunikasi (CT).

Selain itu, Kevin Ashton, sang pencetus Istilah *Internet of Things*, menyampaikan definisi berikut dalam e-book berjudul "*Making Sense of IoT*". Pengertian '*Internet of Things*' adalah sensor-sensor yang terhubung ke internet dan berperilaku seperti internet dengan membuat koneksi-koneksi terbuka setiap saat, serta berbagi data secara bebas dan memungkinkan aplikasi-aplikasi yang tidak terduga, sehingga komputer-komputer dapat memahami dunia di sekitar mereka dan menjadi bagian dari kehidupan manusia. Untuk memahami definisi dari *Internet of Things*, juga dapat dilihat dari gabungan dari 2 kata yakni "*Internet*" dan "*Things*".

“*Internet*” sendiri didefinisikan sebagai sebuah jaringan komputer yang menggunakan protocol-protokol internet (TCP/IP) yang digunakan untuk berkomunikasi dan berbagi informasi dalam lingkup tertentu. Sementara “*Things*” dapat diartikan sebagai objek-objek dari dunia fisik yang diambil melalui sensor-sensor yang kemudian dikirim melalui Internet.

## II.8 Webcam

*Webcam* (singkatan dari *web camera*) adalah sebutan bagi kamera *real-time* (bermakna keadaan pada saat ini juga) yang gambarnya bisa diakses atau dilihat melalui *World Wide Web*, program *instant messaging*, atau aplikasi *video call*. Istilah *webcam* merujuk pada teknologi secara umumnya, sehingga kata web terkadang diganti dengan kata lain yang mendeskripsikan pemandangan yang ditampilkan di kamera, misalnya *StreetCam* yang memperlihatkan pemandangan jalan. Pada Gambar 2.8 dibawah ini merupakan tampilan bentuk dari *Webcam*.



**Gambar 2.9** *Webcam (Web Camera)*

(<https://www.amazon.co.uk/Logitech-961237-0914-QuickCam-Messenger-Webcam/dp/B000092QUT>)

*Webcam* berfungsi untuk memudahkan kita dalam mengolah pesan cepat seperti chat melalui video dan bertatap muka melalui video secara langsung dan webcam ini berfungsi sebagai alat untuk mentransfer sebuah media secara langsung.