

**RANCANG BANGUN PENDETEKSI MASKER DAN ALAT  
PEMBERSIH TANGAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO  
MENGUNAKAN METODE CNN (*CONVOLUTION NEURAL  
NETWORK*) DI GEREJA GKI JAYAPURA PAPUA**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**Raimond Obet Yumame**

**1818126**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN PENDETEKSI MASKER DAN ALAT  
PEMBERSIH TANGAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO  
MENGUNAKAN METODE CNN (*CONVOLUTION NEURAL  
NETWORK*) DI GEREJA GKI JAYAPURA PAPUA  
SKRIPSI**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

**RAIMOND OBET YUMAME**

18.18.126

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Yosep Agus Pranoto, ST, MT

NIP. 1031000432

Joseph Dedy Irawan, ST, MT

NIP. 197404162005011002

**Ketua Progam Studi**

**Teknik Informatika S-1**

Survó Adi Wibowo, S.T, M.T

NIP. 1031100438

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417536 Fax. (0341) 417534 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**Nama** : Raimond Obet Yumame  
**NIM** : 1818126  
**Jurusan** : Teknik Informatika S-1  
**Judul** : Rancang Bangun Pendeteksi Masker Dan Alat Pembersih Tangan Otomatis  
Berbasis Arduino Menggunakan Metode Cnn (Convolution Neural Network)  
Di Gereja Gki Jayapura Papua

Dipertahankan Dihadapan Majelis Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada

**Hari** : Jumat

**Tanggal** : 22 Juli 2022

**Nilai** : A

**Dosen Pembimbing I**

(Yosep Agus Pranoto, ST, MT)

NIP. 1031000432

**Dosen Pembimbing II**

(Joseph Dedy Irawan, ST, MT)

NIP. 197404162005011002

**Ketua Majelis Penguji**

(Suryo Adi Wibowo, ST, MT)

NIP. 1031100438

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Raimond Obet Yumame  
NIM : 1818126  
Program Studi : Teknik Informatika S-1  
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul **“Rancang Bangun Pendeteksi Masker Dan Alat Pembersih Tangan Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Metode Cnn (Convolution Neural Network) Di Gereja Gki Jayapura Papua “** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.  
Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



25  
METERAI  
TEMPEL  
48E26AJX892503110

Raimond Obet Yumame

## ABSTRAK

Virus corona masuk ke negara Indonesia pada awal Maret 2020. Pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat. diantaranya yaitu menjaga jarak, selalu menggunakan masker, mencuci tangan atau membersihkan tangan sehabis pulang berpergian. Namun, penggunaan bersama hand sanitizer serta masyarakat yang tidak menggunakan masker di Gereja GKI Jayapura dapat berpotensi dalam menularkan Covid-19 oleh karena itu, pada penelitian ini akan di kembangkan sebuah alat.

Produk skripsi yang di kembangkan adalah alat otomatis pengeluaran *hand sanitizer* dari kemasan dan pendeteksi masker menggunakan metode *Convolutional Neural Network* berbasis Arduino. Fitur fitur dari produk skripsi antara lain aplikasi dapat menampilkan webcam guna mendeteksi wajah yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker, aplikasi menyediakan fitur *capture* otomatis guna untuk menambah dataset baru, aplikasi menyediakan fitur *prep-processing* berfungsi untuk memotong gambar secara otomatis, Aplikasi menyediakan fitur *training* guna untuk mendapatkan model .h5 di gunakan sebagai klasifikasi atau *testing*, dll. Selain itu produk skripsi juga memiliki tampilan (antar muka) yang mudah dipahami oleh pengguna dan aplikasi dapat dijalankan oleh beberapa *software* web browser diantaranya Microsoft Edge, Google Chrome dan Mozilla Firefox.

Pengujian melibatkan 10 orang relawan dengan melakukan class berbeda menggunakan masker dan tidak menggunakan masker uji coba sebanyak 20 kali menggunakan model klasifikasi hasil *training*. Hasil pengujian *testing* menghasilkan akurasi 90%.

***Kata kunci*** : *Arduino, Covid-19, Convolutional Neural Network, Deep learning, Masker, Pembersih tangan*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang bangun alat pendeteksi masker dan pembersih tangan otomatis berbasis arduino menggunakan metode *Convulutional Neural Network*” dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk program S-1 Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Terwujudnya penyusunan skripsi ini, tentunya tidak lepas dari bantuan-bantuan yang telah penulis terima, terutama dari keluarga besar penulis dan pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan jasmani maupun rohani kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan skripsi.
3. Suryo Adi Wibowo, ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Yosep Agus Pranoto, ST, MT., selaku Sekertaris Program Studi Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Yosep Agus Pranoto, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing I Prodi Teknik Informatika.
6. Joseph Dedy Irawan, ST., MT., selaku Sekertaris dan Dosen Pembimbing 2 Prodi Teknik Informatika.
7. Abdul Wibowo, S.T, M.T., selaku Dosen Wali penulis atas segala bimbingan, dorongan, dan doa kepada penulis.
8. Semua teman-teman berbagai angkatan yang telah memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.
9. Semua sahabat yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi.

Dengan segala kerendahan hati, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Malang, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terkait .....	5
2.2 Dasar teori .....	6
2.2.1 Artificial Intelligence (Ai) .....	6
2.2.2 Deep learning.....	7
2.2.3 Convolutional Neural Network (CNN) .....	7
2.2.4 Convolutional Layer .....	8
2.2.5 ReLu .....	10
2.2.6 Pooling Layer .....	10
2.2.7 Classification .....	11
2.2.8 Confusion Matrix.....	13
2.2.9 Pengolahan citra .....	14
2.2.10 Dataset .....	15
2.2.11 Covid-19 .....	16
2.2.12 Arduino .....	17



2.2.13 Motor Servo .....	18
2.2.14 Sensor Ultrasonik HCSRFB-04 .....	18
2.2.15 LCD 16x2 .....	20
2.2.16 LED .....	21
2.2.17 Kabel Jumper.....	21
2.2.18 Webcam.....	22
2.2.19 Leptop.....	23
2.2.20 Python.....	23
2.2.21 Open CV .....	24
<b>BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN.....</b>	<b>26</b>
3.1 Analisis kebutuhan.....	26
3.1.1 Kebutuhan fungsional.....	26
3.1.2 Kebutuhan nonfungsional.....	26
3.2 Diagram Blok sistem.....	27
3.3 Desain Sistem CNN .....	28
3.3.1 Preprocessing.....	29
3.3.2 Ekstraksi Fitur <i>Convulutional Neural Network (CNN)</i> .....	30
3.3.3 Klasifikasi CNN .....	31
3.4 Perancangan Sistem .....	31
3.4.1 Desain Arsitektur Sistem (Web).....	31
3.4.2 Struktur Menu Aplikasi .....	32
3.4.3 Use Case Diagram Aplikasi.....	33
3.4.4 Flowchart alur sistem alat.....	33
3.5 Prototipe Design Alat.....	35
3.5.1 Design alat pembersih tangan.....	35
3.5.2 Tabel Wiring.....	35
3.6 Model arsitektur cnn .....	36
3.7 Desain Web .....	41
3.7.1 Tampilan form login.....	41
3.7.2 Tampilan dashboard admin .....	42
3.7.3 Tampilan Data History .....	42

3.7.4 Tampilan Capture otomatis .....	43
3.8 Desain Alat pembersih tangan .....	43
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Implementasi .....	44
4.1.1 Pra-pemrosesan Citra ( <i>Preprocessing</i> ) .....	44
4.1.2 Training Dataset menggunakan Convolutional neural Network .....	45
4.1.3 Arsitektur Model CNN .....	45
4.1.4 Halaman Login .....	46
4.1.5 Halaman Dashboard .....	46
4.1.6 Halaman Informasi citra .....	47
4.1.7 Halaman tambah data citra .....	47
4.1.8 Halaman Capture Otomatis .....	47
4.1.9 Halaman Preprocessing .....	48
4.1.10 Halaman Training .....	48
4.1.11 Halaman Monitoring .....	49
4.2 Pengujian Training dataset .....	49
4.3 Pengujian alat .....	51
4.4 Pengujian Model .....	51
4.5 Pengujian model berdasarkan jarak .....	54
4.6 Pengujian berdasarkan instensitas cahaya .....	56
4.7 Pengujian black box .....	57
4.8 Pengujian Aplikasi .....	60
4.9 Pengujian cara kerja alat .....	60
4.10 Pengujian uji coba alat .....	61
4.11 Pengujian Pengguna .....	62
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>64</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Arsitektur Convolution Neural Network.....	8
Gambar 2.3 Convolutional Layer.....	9
Gambar 2.4 Persamaan rumus feature map .....	10
Gambar 2.5 Pooling .....	11
Gambar 2.6 Flatten layer.....	11
Gambar 2.7 Full connected layer .....	12
Gambar 2.8 Dropout regularization .....	12
Gambar 2.9 ilustrasi Confusion Matrix.....	14
Gambar 2.1 Citra Digital.....	15
Gambar 2.10 Chip Arduino uno.....	17
Gambar 2.11 Motor Servo .....	18
Gambar 2.12 Prinsip Pantulan Sensor Ultrasonic .....	19
Gambar 2.13 Prinsip Pantulan Sensor Ultrasonic .....	19
Gambar 2.14 LCD 16x2 .....	20
Gambar 2.15 Led (Light Emitting Diode) .....	21
Gambar 2.16 Kabel Jumper Male-male .....	22
Gambar 2.17 Kabel Jumper Male-female .....	22
Gambar 2.18 Kabel Jumper Female-female .....	22
Gambar 2.19 Webcam.....	23
Gambar 2.20 Webcam.....	23
Gambar 3.1 Blog Diagram Sistem .....	27
Gambar 3.2 Desain Sistem Pemindaian Masker .....	28
Gambar 3.3 Flowchart Preprocessing .....	29
Gambar 3.4 Ekstraksi fitur Convolutional Neural Network .....	30
Gambar 3.5 Arsitektur Sistem.....	31
Gambar 3.6 Struktur menu aplikasi .....	32
Gambar 3.7 Use case diagram aplikasi .....	33
Gambar 3.8 Flowchart alur sistem .....	34
Gambar 3.9 Design Prototipe Alat pembersih tangan.....	35

Gambar 3.10 Design Tampilan login.....	41
Gambar 3.11 Design Tampilan Dashboard admin.....	42
Gambar 3.12 Design Tampilan Data history .....	42
Gambar 3.13 Design Tampilan capture otomatis.....	43
Gambar 3.14 Design alat pembersih tangan .....	43
Gambar 4.1 folder mask dan no_mask.....	44
Gambar 4.1 Pra-pemrosesan .....	44
Gambar 4.2 Akurasi .....	45
Gambar 4.3 Arsitektur model cnn.....	45
Gambar 4.4 Halaman login .....	46
Gambar 4.5 Halaman Dashboard.....	46
Gambar 4.6 Halaman informasi citra.....	47
Gambar 4.7 Halaman tambah citra .....	47
Gambar 4.8 Halaman Capture otomatis .....	48
Gambar 4.9 Halaman preprocessing .....	48
Gambar 4.10 Halaman training .....	48
Gambar 4.11 Halaman testing.....	49
Gambar 4.12 Grafik model accuracy .....	50
Gambar 4.13 Alat pendeteksi dan pembersih tangan.....	51
Gambar 4.14 Handsanitizer otomatis.....	61

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Confusion Matrix .....	<b>13</b>
Tabel 2.2 Komponen Arduino Uno.....	<b>17</b>
Tabel 2.3 Komponen Sensor Ultrasonik .....	<b>19</b>
Tabel 2.4 Spesifikasi LCD 16x2 .....	<b>20</b>
Tabel 4.1 Dataset Mask Dan No Mask .....	<b>49</b>
Tabel 4.2 Tabel Validation Loss Dan Accuracy Tiap Epoch.....	<b>50</b>
Tabel 4.3 Pengujian Model Yang Menggunakan Masker.....	<b>51</b>
Tabel 4.4 Pengujian Yang Tidak Menggunakan Masker.....	<b>53</b>
Tabel 4.5 Pengujian Jarak Yang Menggunakan Masker.....	<b>54</b>
Tabel 4.6 Pengujian Jarak Yang Tidak Menggunakan Masker .....	<b>55</b>
Tabel 4.6 Pengujian Jarak Yang Menggunakan Masker.....	<b>56</b>
Tabel 4.7 Pengujian Black box Proses Login .....	<b>57</b>
Tabel 4.8 Pengujian Halaman Dashboard Admin.....	<b>57</b>
Tabel 4.9 Pengujian Halaman Tambah Data Citra .....	<b>58</b>
Tabel 4.10 Pengujian Halaman Preprocessing.....	<b>58</b>
Tabel 4.11 Pengujian Halaman Training .....	<b>59</b>
Tabel 4.12 Pengujian Halaman Training .....	<b>59</b>
Tabel 4.13 Pengujian Fungsional Aplikasi .....	<b>60</b>
Tabel 4.14 Pengujian Alat.....	<b>61</b>
Tabel 4.15 Pengujian Pengguna.....	<b>62</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Virus corona terjadi pada akhir tahun 2019. Di Wuhan, banyak orang yang terkena virus ini sampai ada yang meninggal. Virus ini menular sangat cepat pada beberapa bulan di puluhan negara termasuk negara Indonesia pada awal Maret 2020.[1]

Pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan baru yang disebut PPKM atau Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat. Dengan beberapa peraturan yaitu menjaga jarak, selalu memakai masker, membatasi jam buka-tutup kantor dan pelayanan masyarakat, serta mencuci tangan atau menggunakan *hand sanitizer*. *Hand Sanitizer* merupakan pembersih tangan yang dilengkapi fungsi untuk mencegah atau menghambat hingga membunuh bakteri yang ada pada tangan.[2] Selain penggunaan *hand sanitizer*, penggunaan masker merupakan hal wajib yang harus dilaksanakan karena masih banyak orang yang tidak mengikuti anjuran pemerintah dan WHO untuk menggunakan masker guna mengurangi dampak penyebaran COVID-19.[3]

Namun, penggunaan bersama *hand sanitizer* serta masyarakat yang tidak menggunakan masker di Gereja GKI Jayapura dapat berpotensi dalam menularkan *Covid-19*. Potensi ini terjadi ketika pengeluaran cairan *hand sanitizer* dari kemasan dengan menekan botol *hand sanitizer* serta pengecakan masker secara manual dapat menimbulkan kerumunan jemaat yang hendak mengantri untuk menggunakan pembersih tangan.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti akan membuat suatu alat otomatis pengeluaran *hand sanitizer* dari kemasan dan pendeteksi masker menggunakan metode *Convolutional Neural Network* berbasis Arduino. Metode *Convolutional Neural Network* merupakan pengembangan dari bentuk lain *Deep Learning* yang digunakan untuk menerima data berupa Gambar dan belajar mengenal gambar untuk mengklasifikasi suatu objek citra menjadi nilai nilai tertentu, semakin banyak data yang di *training* dalam algoritma metode ini semakin baik nilai akurat