



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Gedung Prof. Dr. Retno Sriningsih Satmoko, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

Telp/Fax (024) 8508087, (024) 8508089

Laman: <http://lppm.unnes.ac.id> Email: lppm@mail.unnes.ac.id

SURAT PERJANJIAN
PELAKSANAAN PENELITIAN DASAR (UNIVERSITAS)
DANA DIPA UNNES TAHUN 2021
Nomor: 163.26.4/UN37/PPK.3.1/2021

Pada hari ini Senin tanggal Dua puluh enam bulan April tahun Dua ribu dua puluh satu, kami yang bertandatangan di bawah ini:

- 1. Dr. Suwito Eko Pramono M. Pd.** : **Pejabat Pembuat Komitmen** Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang yang berkedudukan di Semarang, berdasarkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor : B/3/UN37/HK/2021 tanggal 4 Januari 2021, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama KPA Universitas Negeri Semarang, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
- 2. Dr Djuniadi M. T** : Dosen pada FT Universitas Negeri Semarang, dalam hal ini bertindak sebagai Pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Dasar (Universitas) Tahun Anggaran 2021 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dasar (Universitas) dengan ketentuan dan syarat-syarat yang diatur dalam pasal-pasal sebagai berikut.

PASAL 1
Dasar Hukum

Perjanjian penugasan ini berdasarkan kepada:

1. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Semarang.
2. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 119/PMK.02/2020 tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggaran 2021.
3. Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor : 302/P/2018 tanggal 26 Juni 2018, tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pimpinan Lembaga dan Pimpinan Pascasarjana Antar waktu Universitas Negeri Semarang.
4. Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor B/3/UN37/HK/2021 tanggal 4 Januari 2021, tentang Pengangkatan Pejabat Perbendaharaan/Pengelola Keuangan Tahun Anggaran 2021 Universitas Negeri Semarang.
5. Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor : B/335/UN37/HK/2021 tanggal 12 April 2021 tentang Penetapan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang Tahun 2021.
6. Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang (UNNES) Nomor DIPA : SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020.

PASAL 2
Ruang Lingkup Perjanjian

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan Penelitian Dasar (Universitas) tahun 2021 dengan judul "Sistem Cerdas Deteksi Dini Orang Terduga COVID19 berbasis Thermography menggunakan Algoritma Deep Learning"
- (2) **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab penuh atas pelaksanaan, administrasi dan keuangan atas pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan berkewajiban menyerahkan semua bukti-bukti pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya dalam hal diperlukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 3
Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 2 adalah sebesar Rp. 30.000.000,00 (tiga puluh juta Rupiah) sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran UNNES Nomor SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020.

PASAL 4
Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu $70\% \times \text{Rp. } 30.000.000,00 = \text{Rp. } 21.000.000,00$ (dua puluh satu juta Rupiah), yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah mengunggah hasil revisi proposal yang sudah disahkan oleh Pejabat yang berwenang, RAB, dan instrumen penelitian ke SIPP
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu $30\% \times \text{Rp. } 30.000.000,00 = \text{Rp. } 9.000.000,00$ (sembilan juta Rupiah), dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah mengunggah Laporan Kemajuan, Laporan Akhir yang sudah disahkan oleh Pejabat yang berwenang, Catatan Harian, SPTB dan Laporan Penggunaan Anggaran pada SIPP **paling lambat tanggal 13 November 2021**
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** melalui rekening BNI atas nama Dr Djuniadi M. T dengan nomor rekening 0246581835

Pasal 5
Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 sampai selesai 100%, adalah terhitung sejak **Tanggal 26 April** dan berakhir pada **Tanggal 13 November 2021**.

Pasal 6 Target Luaran

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib seperti tersebut di bawah:
Luaran Wajib :
 - a. Publikasi di Jurnal internasional bereputasi terindeks pada database internasional bereputasi (Accepted)
 - b. Book Chapter berISBN (Sudah ber-ISBN)
- (2) **Semua anggota peneliti** harus dimasukkan ke luaran wajib penelitian dan pada artikel **disebutkan nomor kontrak pada bagian "ucapan terimakasih"**.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 7 Hak dan Kewajiban Para Pihak

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
 - a. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4;
 - b. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
 - a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4.
 - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran wajib sebagaimana pada pasal 6

Pasal 8 Pelaksanaan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah hasil revisi proposal yang disahkan oleh Pejabat yang berwenang, RAB, dan instrumen penelitian ke SIPP dan menyerahkan *hardcopy* dokumen masing-masing 1 (satu) eksemplar **paling lambat tanggal 8 Mei 2021**
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengisi Catatan Harian beserta mengunggah bukti-bukti kegiatan atau pengeluaran dana, laporan penggunaan anggaran, SPTB (70%), dan Laporan kemajuan ke SIPP serta menyerahkan *hardcopy* dokumen masing-masing 1 (satu) eksemplar **paling lambat 7 Oktober 2021**
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengisi Catatan Harian beserta mengunggah bukti-bukti kegiatan atau pengeluaran anggaran 100%, Laporan Akhir, Poster, Artikel Ilmiah, Profil dan SPTB (100%) pada SIPP **paling lambat 13 November 2021**
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Catatan Harian, Laporan Akhir, Laporan Penggunaan Anggaran beserta bukti-bukti pengeluaran, artikel ilmiah masing-masing satu eksemplar kepada **PIHAK PERTAMA** paling lambat **31 Desember 2021**
- (5) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah bukti luaran wajib sebagaimana pada Pasal 6 paling lambat pada Tanggal **31 Agustus Tahun 2022** dengan status **PUBLISHED**
- (6) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Format font Times New Romans Ukuran 12 spasi 1,5
 - b. Bentuk/ukuran kertas A4;
 - c. Warna sampul (d disesuaikan dengan ketentuan di panduan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat tahun 2021)
 - d. Di bawah bagian sampul ditulis:

Dibiayai oleh:
Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang
Nomor : SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020, sesuai dengan
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dana DIPA UNNES Tahun 2021
Nomor 163.26.4/UN37/PPK.3.1/2021, tanggal 26 April 2021

Pasal 9 Monitoring dan Evaluasi

- (1) **PIHAK PERTAMA** dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2021
- (2) **PIHAK KEDUA** selaku Ketua Pelaksana **wajib hadir** dalam kegiatan Monitoring dan Evaluasi internal, jika berhalangan wajib memberikan kuasa kepada anggota tim peneliti dalam judul yang sama.

Pasal 10 Penilaian Luaran

Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pasal 11 Penggantian Ketua Pelaksana

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan penelitian ini dapat dibenarkan apa bila telah mendapat persetujuan tertulis dari **PIHAK PERTAMA**.
- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas BLU UNNES UNNES.
- (4) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (3) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 12 Sanksi

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Kontrak Penelitian telah berakhir, **PIHAK KEDUA belum menyelesaikan** tugasnya dan atau **terlambat** mengirim dan mengunggah laporan Kemajuan, catatan harian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) dan Laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan **sanksi denda sebesar 1‰ (satu permil)** untuk setiap hari keterlambatan sampai dengan **setinggi-tingginya 5% (lima persen)** terhitung dari tanggal jatuh tempo (13 November s.d. 31 Desember 2021)
- (2) Apabila sampai dengan batas waktu tanggal **31 Desember 2021**, **PIHAK KEDUA tidak melaksanakan kewajiban** sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8, maka **PIHAK KEDUA** dikenai **sanksi denda** berupa **mengembalikan dana 30% dari dana penelitiannya** ke Kas BLU UNNES dan **sanksi administratif tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut-turut.**

- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat memenuhi luaran yang telah dijanjikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (1) sampai dengan tanggal **31 Agustus 2022** maka:
 - a. **PIHAK KEDUA** dikenakan **sanksi denda** berupa **mengembalikan dana biaya publikasi sebesar 5%** dari total dana penelitian ke Kas BLU UNNES
 - b. **PIHAK KEDUA** tidak dapat mengajukan **proposal penelitian** pendanaan LPPM UNNES dalam kurun waktu **2 (dua) tahun berturut-turut baik sebagai Ketua maupun Anggota**
- (4) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak hadir dalam kegiatan Monitoring dan Evaluasi tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada **PIHAK PERTAMA**, maka **PIHAK KEDUA** tidak berhak menerima dana Tahap Kedua sebesar 30%.

Pasal 13 **Pembatalan Perjanjian**

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima dari **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas BLU UNNES.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**

Pasal 14 **Pajak-pajak**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai dengan ketentuan yang berlaku
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan bukti pembayaran pajak kepada **PIHAK PERTAMA**

Pasal 15 **Peralatan dan/alat Hasil Penelitian**

- (1) Hak kekayaan intelektual yang dihasilkan dari Pelaksana Penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.
- (2) Setiap publikasi, makalah dan/atau ekspos dalam bentuk apa pun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan **PIHAK PERTAMA** sebagai pemberi dana.
- (3) Pencantuman nama **PIHAK PERTAMA** sebagaimana dimaksud pada ayat (2), paling sedikit mencantumkan nama Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNNES.
- (4) Hasil penelitian berupa peralatan dan/atau peralatan yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara, dan dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga melalui Berita Acara Serah Terima (BAST)

Pasal 16 **Integritas Akademik**

- (1) Pelaksana penelitian wajib menjunjung tinggi integritas akademik yaitu komitmen dalam bentuk perbuatan yang berdasarkan pada nilai kejujuran, kredibilitas, kewajaran, kehormatan, dan tanggung jawab dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan.
- (2) Penelitian dilakukan sesuai dengan kerangka etika, humum dan profesionalitas, serta kewajiban sesuai dengan peraturan yang berlaku
- (3) Penelitian dilakukan dengan menjunjung tinggi standar ketelitian dan integritas tertinggi dalam semua aspek penelitian.

Pasal 17
Keadaan Memaksa (*force majeure*)

- (1) **PARA PIHAK** dibebaskan dari tanggung jawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh kejadian di luar kekuasaan **PARA PIHAK** yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*).
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian.
- (3) Apabila terjadi keadaan memaksa (*force majeure*) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lainnya secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan keadaaan memaksa (*force majeure*), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak berwajib dan **PARA PIHAK** dengan etiket baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

Pasal 18
Penyelesaian Sengketa

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum yang berlaku dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Tinggi Semarang

Pasal 19
Lain-Lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Pasal 20
Penutup

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh **PARA PIHAK** pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 3 (tiga) dan bermeterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA



Dr. Suwito Eko Pramono M. Pd.
NIP. 195809201985031003

PIHAK KEDUA



Dr Djuniadi M. T
NIP. 196306281990021001

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DASAR**



**Sistem Cerdas Deteksi Dini Orang Terduga COVID19 berbasis
Thermography menggunakan Algoritma Deep Learning**

TIM PENGUSUL:

Dr. Djuniadi., ST., M.T	0028066309
Nur Iksan, ST., M.Kom	0007038302
Ahmad Fashiha Hastawan S. T., M. Eng	0010028806
Alfa Faridh Suni S. T., M. T	0619108201

MAHASISWA:

Dhoni Kurnia Setiawan	5302417050
Linda Hidayati	5301417034
Agung Adi Firdaus	5302417002

Dibiayai oleh:

**Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang
Nomor: SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020, sesuai dengan
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian DIPA UNNES Tahun 2021
Nomor 163.26.4/UN37/2021, tanggal 26 April 2021**

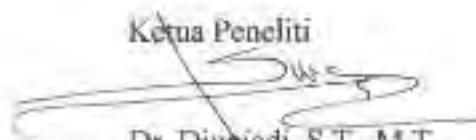
**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2021**

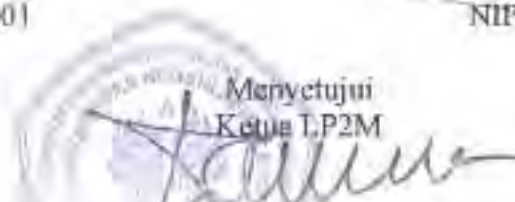
HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN DASAR

Judul Penelitian	: Sistem Cerdas Deteksi Dini Orang Terduga COVID19 berbasis Thermography menggunakan Algoritma Deep Learning
Ketua Peneliti	
a. Nama Lengkap dan Gelar	: Dr. Djuniadi, S.T., M.T
b. NIDN	: 0028066309
c. Pendidikan S2/S3	: S3
d. Fakultas/Jurusan	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
e. Alamat surel (e-mail)	: djuniadi@mail.unnes.ac.id
Anggota Peneliti (1)	
a. Nama Lengkap	: Nur Iksan, ST., M.Kom
b. NIDN	: 0007038302
c. Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
d. Perguruan Tinggi	: UNNES
Anggota Peneliti (2)	
a. Nama Anggota	: Ahmad Fashiha Hastawan S. T., M. Eng
b. NIDN	: 0010028806
c. Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
d. Perguruan Tinggi	: UNNES
Anggota Peneliti (3)	
a. Nama Anggota	: Alfa Faridh Suni, S. T., M. T.
b. NIDN	: 0619108201
c. Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
d. Perguruan Tinggi	: UNNES
Mahasiswa yang terlibat	: 3 Orang
1. Nama/NIM	: Dhoni Kurnia Setiawan/5302417050
2. Nama/NIM	: Linda Hidayati/5301417034
3. Nama/NIM	: Agung Adi Firdaus/5302417002
Staff Pendukung Penelitian	: 1 Orang, Ubaidillah Siroj, S. T.
Alumni terlibat Penelitian	: 1 Orang, Fery Prasetyanto ST, MT
Biaya yang Diperlukan	:
a. Sumber dari LPPM UNNES	: Rp. 30.000.000,-
b. Sumber Lain, sebutkan...	: Rp. <u> 0,-</u> +
Jumlah	: Rp. 30.000.000,- (Tiga Puluh Juta Rupiah)

Semarang, 10 November 2021


Menyetujui,
Dekan
Dr. Nur Qudus, M.T.
NIP. 196911301994031001

Ketua Peneliti

Dr. Djuniadi, S.T., M.T.
NIP. 196306281990021001


Menyetujui
Ketua LPPM
Dr. Suwito Eko Pramono M.Pd.
NIP. 195809201985031003

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN DASAR	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN.....	iv
LATAR BELAKANG	- 5 -
TINJAUAN PUSTAKA	- 7 -
1. Sistem Deteksi Gejala COVID19.....	- 7 -
2. State of the art penelitian	- 8 -
METODE PENELITIAN.....	- 10 -
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	- 12 -
1. Sistem Monitoring COVID19 untuk Deteksi Wajah	- 12 -
2. Model Deep Learning dengan arsitektur LSTM	- 14 -
3. Sistem Monitoring untuk Identifikasi Gejala Orang Terduga COVID19 menggunakan Metode Deep Learning	- 17 -
4. Luaran dan Publikasi	- 20 -
KESIMPULAN DAN SARAN.....	- 23 -
DAFTAR PUSTAKA	- 24 -
LAMPIRAN	- 26 -
1. Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Dasar 2021	- 26 -
2. Instrumen Penelitian	- 26 -
3. Personalia Tim Peneliti	- 26 -
4. Artikel ilmiah	- 26 -
5. Dokumentasi	- 26 -

RINGKASAN

Nama Peneliti	Program Studi	ID Sinta	ID Scopus
Dr. Djuniadi, M.T	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	6040015	57207957472
Nur Iksan, S.T., M.Kom	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	5976511	36104259300
Ahmad Fashiha Hastawan S. T., M. Eng	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	6700667	57190939774
Alfa Faridh Suni S. T., M. T	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	6152231	57203059926

Jenis Penelitian	Research Cluster	Tema
Penelitian Dasar	Electrical and Electronic Engineering	Information, Computing, And Communication Sciences

Judul Penelitian	Dana yang diusulkan
Sistem Cerdas Deteksi Dini Orang Terduga COVID19 berbasis Thermography menggunakan Algoritma Deep Learning	Rp. 30.000.000,-

Saat ini wabah penyakit yang menjadi perhatian adalah virus Corona (COVID19) dan sudah dinyatakan oleh WHO sebagai pandemi yang penyebarannya melingkupi semua negara secara global. Untuk mencegah penyebaran virus ini, deteksi dini menjadi hal yang penting terutama pada identifikasi calon pasien yang terduga positif dan reaktif terhadap virus ini sehingga memungkinkan adanya tindakan-tindakan isolasi dini terhadap calon pasien yang teridentifikasi, khususnya pada area yang menjadi pusat keramaian yang rentan terjadi penyebaran virus. Faktor penting untuk diagnosa awal pada calon pasien yang terduga positif dan reaktif yaitu gejala demam dan gejala infeksi pernafasan seperti sesak nafas, pernafasan tidak teratur, batuk kering. Penggunaan sensor-sensor non-kontak menjadi suatu keharusan, sebagai contoh kamera thermal. Disamping itu, teknologi Artificial Intelligent (AI) juga diperlukan sebagai sistem cerdas untuk analisis data yang diperoleh dan memberikan dukungan keputusan diagnosis dalam deteksi dini orang terduga positif dan reaktif COVID19.

Tujuan pada penelitian ini yaitu mengembangkan sistem cerdas yang dapat mendeteksi orang terduga COVID-19 melalui identifikasi gejala demam dan pernafasan yang dapat memberikan solusi pada pencegahan penyebaran virus ini. Tahapan penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan hardware berupa sensor, mikrokontroler, aktuator yang digunakan untuk mendeteksi gejala demam dan gejala gangguan pernafasan. Selanjutnya dilakukan pemantauan pada area lubang hidung, wajah dan leher untuk mendapatkan data ROI Thermal dan Respiration Rate. Kemudian dilakukan diagnosis COVID19 dengan menggunakan ROI Thermal dan Respiration Rate. Selanjutnya dilakukan pengembangan sistem cerdas menggunakan Deep Neural Network.

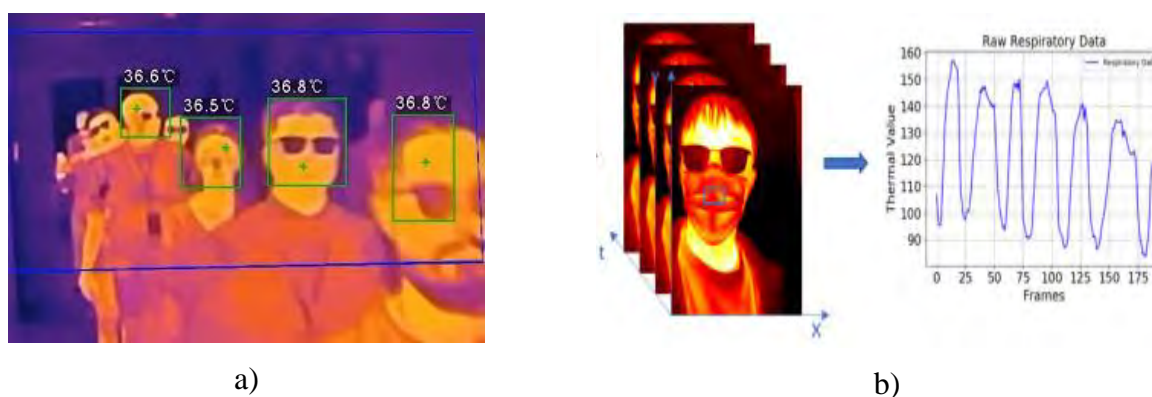
Pengembangan model sistem cerdas deteksi dini orang terduga COVID19 ini mendukung capaian Renstra Penelitian UNNES pada topik teknologi tepat guna bidang kesehatan. Disamping itu juga untuk mendukung upaya pemerintah Indonesia dalam menghadapi pandemi COVID19. Luaran yang ditargetkan pada penelitian ini adalah artikel yang dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi dan terindeks scopus, Book Chapter dan prosiding internasional terindeks scopus. Hasil penelitian berupa sistem cerdas deteksi dini orang terduga positif dan reaktif COVID19 dengan TKT penelitian adalah 3.

Kata kunci: Covid-19; Sistem Cerdas, Thermal Imaging; ROI Thermal; Respiration Rate; Deep Neural Network

LATAR BELAKANG

Saat ini wabah penyakit yang menjadi perhatian adalah virus Corona (COVID19) dan sudah dinyatakan oleh WHO sebagai pandemi yang penyebarannya melingkupi semua negara secara global. Di Indonesia, penyebaran virus ini sudah mulai muncul sejak awal Januari 2020 dengan jumlah kasus positif yang semakin bertambah sampai akhir bulan Oktober 2020 sebanyak 400.483 [1]. Untuk mencegah penyebaran virus ini, deteksi dini menjadi hal yang penting terutama pada identifikasi calon pasien yang terduga positif dan reaktif terhadap virus ini sehingga memungkinkan adanya tindakan-tindakan isolasi dini terhadap calon pasien yang teridentifikasi. Identifikasi ini dapat dilakukan pada area-area yang berpotensi menjadi pusat berkumpulnya aktifitas masyarakat, sebagai contoh mall, objek wisata, kafe, restoran dan pusat belajar mengajar.

Beberapa literatur klinis menunjukkan bahwa gejala demam [2] dan gejala gangguan pernafasan [3], [4] seperti sesak nafas, pernafasan tidak teratur, batuk kering menjadi faktor penting untuk diagnosa awal gejala calon pasien yang terduga positif dan reaktif. Penggunaan sensor-sensor non-kontak menjadi hal yang penting untuk mendapatkan data-data kondisi gejala demam dan pernafasan, sebagai contoh kamera termal [5] [6]. Disamping itu, teknologi Artificial Intelligent (AI) diperlukan sebagai sistem cerdas untuk analisis data yang diperoleh dan memberikan dukungan keputusan diagnosis dalam deteksi dini orang terduga positif dan reaktif COVID19. Gambar 1 berikut menunjukkan deteksi suhu dan respirasi rate pada pusat keramaian menggunakan sensor kamera thermal sehingga suhu tubuh dari masing-masing pengunjung dapat diketahui. Gambar 1a menunjukkan sistem deteksi gejala demam dengan menerapkan batas suhu normal dan suhu yang menunjukkan gejala demam. Gejala gangguan pernafasan dideteksi dengan menggunakan data respiration rate. Gambar 1b menunjukkan hasil pengukuran respiration rate pada pengunjung yang menggunakan masker.



Gambar 1. Sensors kamera thermal untuk a) Deteksi gejala demam dan b) Deteksi infeksi pernafasan

Pada penelitian ini, akan dikembangkan sistem cerdas yang dapat mendeteksi orang terduga COVID-19 melalui identifikasi gejala demam dan pernafasan yang dapat memberikan solusi pada pencegahan penyebaran virus ini.

Permasalahan:

1. Bagaimana mengidentifikasi gejala demam dan infeksi pernafasan melalui pemrosesan citra untuk diagnosis calon pasien yang terduga positif dan reaktif COVID19

2. Bagaimana mengembangkan model AI untuk sistem cerdas deteksi dini orang terduga positif dan reaktif COVID19

Tujuan khusus:

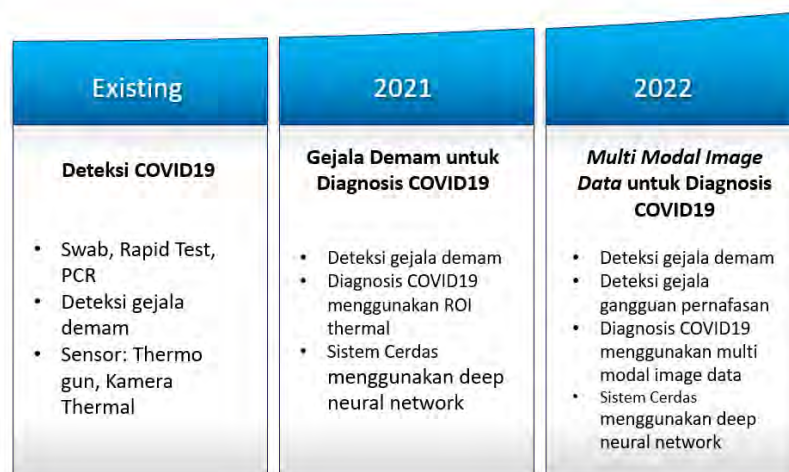
1. Identifikasi gejala demam dan infeksi pernafasan melalui pemrosesan citra yang bersumber dari sensor kamera termal dan selanjutnya mendiagnosis calon pasien yang terduga positif dan reaktif COVID19
2. Mengembangkan model AI menggunakan metode Deep Neural Network sebagai sistem cerdas deteksi dini orang terduga positif dan reaktif COVID19

Urgensi:

1. Penelitian yang diusulkan mengambil topik terkait isu penanggulangan penyebaran virus Corona (COVID19) yang saat ini menjadi perhatian pemerintah dan masyarakat Indonesia
2. Identifikasi dini orang terduga positif dan reaktif COVID19 masih terbatas pada pengukuran temperatur yang dilakukan melalui sensor thermo gun dan kamera thermal tanpa disertai sistem cerdas diagnosis COVID19.
3. Pengembangan Sistem cerdas deteksi dini orang terduga positif dan reaktif COVID19 dapat memberikan solusi pada pencegahan penyebaran virus ini
4. Sistem Cerdas ini memberikan dukungan keputusan diagnosis dalam deteksi dini orang terduga positif dan reaktif COVID19.

Roadmap penelitian

Universitas Negeri Semarang (UNNES) merupakan Perguruan Tinggi Negeri berbasis konservasi yang berupaya dalam memberikan problem solving dalam penanganan pandemi COVID19. Pada penelitian ini, pengembangan sistem cerdas deteksi dini orang terduga COVID19 merupakan bagian fokus penelitian unggulan UNNES yaitu Teknologi Tepat Guna dalam Bidang Kesehatan. Untuk mendukung pengembangan aplikasi sistem cerdas deteksi dini COVID19 yang tuntas, maka penelitian ini dilakukan secara keseluruhan selama 2 tahun dengan roadmap sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 berikut. Penelitian tahun ke-1 berfokus pada pengembangan sistem cerdas untuk diagnosis COVID19 dengan menggunakan data-data gejala demam. Selanjutnya, penelitian tahun ke-2 berfokus pada pengembangan sistem cerdas untuk diagnosis COVID19 dengan menggunakan multimodal image data yang terdiri dari data gejala demam dan gejala gangguan pernafasan.



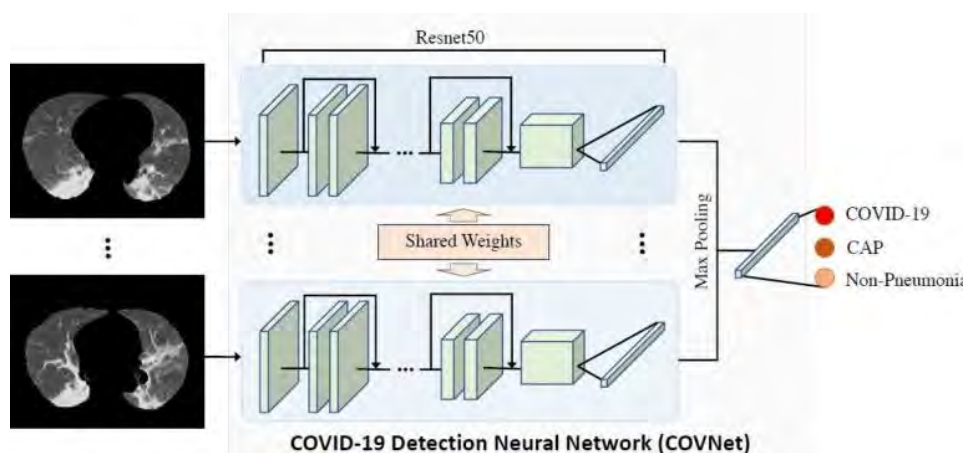
Gambar 2. Roadmap penelitian

TINJAUAN PUSTAKA

1. Sistem Deteksi Gejala COVID19

Sistem Deteksi Gejala COVID19 mempunyai peran penting dalam pencegahan dini penyebaran virus melalui diagnosis gejala demam dan gangguan pernafasan. Sistem deteksi ini dilakukan tanpa kontak langsung dengan manusia sebagai subjek sehingga memperkecil kemungkinan penularan dan penyebaran virus. Pemantauan pada sebuah subjek dilakukan dengan menggunakan sensor non-kontak untuk mendeteksi gejala umum yang ada pada orang yang positif dan reaktif COVID yaitu pola pernafasan dan gejala munculnya demam. Beberapa sensor non-kontak diantaranya computed tomography (CT) scans, X-rays, Camera Technology, Ultrasound Technology, Radar Technology, Radio Frequency (RF) signal sensing Thermography dan Terahertz.

Sistem deteksi gejala COVID19 dilakukan dengan menggambarkan manifestasi karakteristik terkait citra paru-paru yang diperoleh melalui sensor CT dan dianalisis menggunakan Convolution Neural Network untuk memprediksi COVID19 [7]. Proses pemindaian CT melibatkan pengambilan beberapa gambar X-Ray pada bagian dada seseorang untuk membuat gambar 3D paru-paru. Melalui gambar tersebut, dapat dicari kelainan-kelainan pada paru-paru sehingga dapat diketahui paru-paru yang terinfeksi dan tidak terinfeksi. Paru-paru yang terinfeksi akan menunjukkan adanya peradangan pada jaringan yang terlihat pada gambar CT. Aktivitas COVID19 pada paru-paru terlihat lebih menonjol pada tahap infeksi selanjutnya. Gambar 3 berikut menunjukkan arsitektur Convolution Neural Network untuk deteksi COVID19 pada CT Image. Salah satu tantangan terbesar dengan CT scan untuk mendiagnosis COVID-19 adalah kurangnya portabilitas. Ini berarti bahwa meskipun metodenya non-kontak, penggunaannya tetap mengharuskan individu untuk melakukan perjalanan ke lokasi di mana mesin tersebut tersedia.



Gambar 3. Deteksi COVID19 pada CT Image menggunakan Neural Network

Selanjutnya, gambar X-ray yang biasanya digunakan untuk analisis kesehatan paru-paru dan mendiagnosis pneumonia dapat digunakan untuk menampilkan indikator visual COVID19. Peneliti [8] menggunakan gambar X-ray yang diambil dari paru-paru yang terinfeksi COVID-19 dan paru-paru yang tidak terinfeksi COVID-19 untuk membuat kumpulan data gambar x-ray yang kemudian digunakan untuk memprediksi COVID-19 secara otomatis pada pasien. X-ray mirip dengan CT scan yang memiliki kekurangan pada portabilitas.

Teknologi kamera dapat digunakan untuk memberikan penginderaan non-kontak dengan mengamati gerakan dada seseorang. Informasi yang ditangkap menggunakan teknologi kamera dapat digunakan untuk membantu pendeteksian COVID-19 karena salah satu gejalanya antara lain peningkatan laju pernapasan pasien. Peneliti [9] menggunakan rekaman kamera RGB-thermal untuk mendeteksi COVID-19. Rekaman tersebut digunakan untuk mendeteksi pernapasan normal dan abnormal dari orang yang memakai masker pelindung. Bagaimanapun, penggunaan kamera tidak dapat secara kategoris mendefinisikan COVID-19 sebagai penyebab individu yang menunjukkan pola pernapasan tidak teratur. Dalam situasi kehidupan nyata, metode kamera mungkin lebih cocok untuk memantau area-area keramaian yang dianggap berisiko tinggi terhadap penyebaran COVID-19. Kemudian setelah sistem pemantauan mengidentifikasi pola pernapasan yang tidak teratur pada subjek tertentu, maka dapat diambil tindakan selanjutnya untuk melakukan isolasi dan diagnosis lanjutan dengan pemindaian CT atau pemindaian sinar-X.

Termografi juga dapat digunakan untuk memberikan penginderaan non-kontak untuk skrining massal pada kondisi pandemi COVID-19 saat ini. Termografi bekerja dengan menggunakan radiasi infra merah untuk menghitung suhu tubuh manusia [10]. Suhu tubuh yang tidak normal merupakan indikasi adanya gejala COVID-19 yang menunjukkan suhu tinggi di atas 37 derajat Celcius. Termografi juga dapat digunakan untuk memantau sistem pernapasan pasien dan memberikan deteksi pola pernapasan menggunakan AI [11]. Termografi telah direkomendasikan sebagai strategi deteksi dini untuk COVID-19 pada banyak orang di tempat-tempat keramaian [12].

2. State of the art penelitian

Beberapa peneliti telah mengembangkan sistem deteksi infeksi melalui identifikasi gejala pernafasan dan gejala demam menggunakan teknik thermographi. Peneliti [13] mempelajari efektivitas pencitraan termal infra merah untuk skrining demam, di mana termogram dari daerah leher dan wajah dicatat. Beberapa penelitian terkait ditunjukkan pada Tabel 1 yang meringkas aplikasi deteksi gejala demam dan gangguan pernafasan.

Tabel 1. Penelitian terkait deteksi gejala demam dan gangguan pernafasan menggunakan teknik thermographi

Aplikasi	Sensor and Metode	Referensi
<i>Mass Fever Screening</i>	<i>Infrared thermal</i>	[13], [14], [15],
<i>Mass Fever Screening, Heart Rate, Respiration Rate, Blood Volume pulse, Vital sign measurement</i>	- <i>Infrared thermal, RGB Camera, CCD Camera</i> - <i>MUSIC Algorithm</i> - <i>SVM</i>	[16] [17]
<i>Respiratory Infection Detection</i>	- <i>Infrared thermal, RGB Camera</i> - <i>BiGRU-AT neural network</i>	[9]
<i>Respiratory Infection Detection</i>	- <i>Photoplethysmography</i> - <i>Tracking the nostril</i> - <i>Robust respiration tracking algorithm</i>	[18]

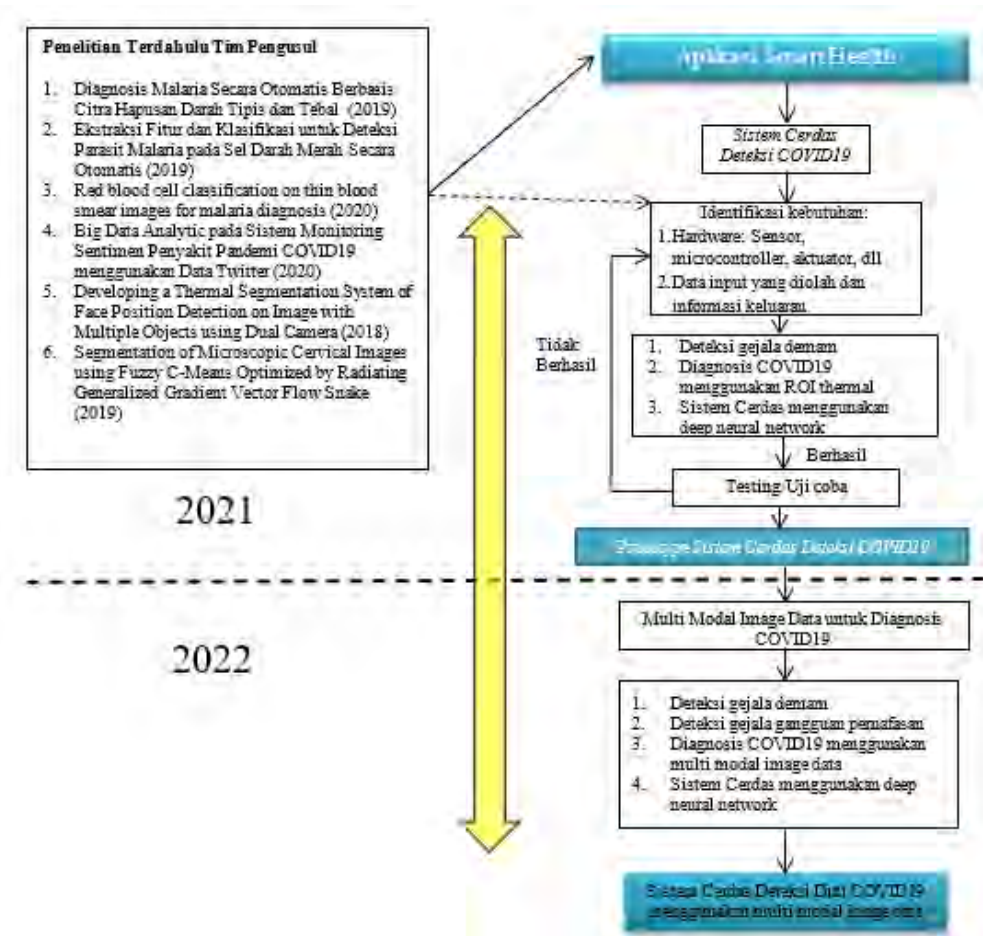
<i>Respiratory Infection Detection</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Infrared thermal</i> - <i>Tracking the nostril</i> - <i>KNN</i> 	[11]
<i>Mass Fever Screening, Respiratory Infection Detection</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Infrared thermal</i> - <i>Tracking the nostril, face, neck</i> - <i>Deep Neural Network</i> 	<i>(Djuniadi, et al., 2021)</i>

Penelitian ini akan menggunakan Infrared Thermal sebagai sensor non-kontak untuk mendeteksi gejala demam dan gejala gangguan pernafasan. Area untuk tracking meliputi lubang hidung, wajah dan leher. Selanjutnya, algoritma learning menggunakan Deep Neural Network.

METODE PENELITIAN

Penelitian pendahuluan terkait pengembangan smart health sudah dilakukan pada tahun 2018-2020 oleh tim peneliti yang membahas mengenai pengembangan aplikasi cerdas pada kesehatan. Selanjutnya, pada penelitian ini akan mengembangkan aplikasi sistem cerdas untuk deteksi dini orang terduga COVID19.

Bagan alir penelitian pada Gambar 4 memberikan penjelasan yang lebih spesifik terkait tahapan kegiatan penelitian.



Gambar 4 Bagan Alir Penelitian

Riset dimulai dengan terlebih dahulu melakukan identifikasi kebutuhan, yaitu menentukan komponen-komponen dalam mengembangkan purwarupa sistem cerdas deteksi COVID19. Selanjutnya dilakukan pengembangan model yang dimulai dari proses deteksi demam dengan menggunakan sensor thermal, yaitu menggunakan thermal gun, infra merah dan Thermal imaging camera. Selanjutnya, melakukan pengembangan model diagnosis COVID19 berbasis ROI Thermal. Proses diagnosis ini terlebih dahulu dilakukan tahap pre-proses yaitu penghilangan noise dan normalisasi data mentah ROI Thermal. Setelah dilakukan pre-proses dilanjutkan dengan tahap ekstraksi fitur. Pada tahap ini akan diperoleh fitur-fitur yang nantinya digunakan dalam proses diagnosis COVID19. Proses selanjutnya yaitu mengembangkan

metode deep neural network untuk proses diagnosis COVID19. Pada proses ini akan diketahui hasil diagnosis pada orang terduga COVID19.

Tahap selanjutnya dilakukan assessment terhadap kondisi yang sudah ada kemudian menentukan pengembangan model yang sesuai, yang bertujuan untuk melakukan analisis data. Dari model tersebut dilakukan pengembangan *prototype* model di laboratorium berdasarkan system yang telah dirancang. Selanjutnya dilakukan juga upaya untuk mengoptimalkan kinerja system yang telah dibangun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dicapai pada penelitian ini yaitu:

1. Prototype sistem monitoring dengan kemampuan:
 - a. Mendeteksi bagian wajah melalui fitur ROI
 - b. Membedakan wajah yang menggunakan masker dan tanpa masker
2. Model Deep Learning dengan arsitektur LSTM
3. Luaran dan Publikasi

1. Sistem Monitoring COVID19 untuk Deteksi Wajah

Pada penelitian ini, dikembangkan prototype sistem monitoring COVID19 yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi bagian wajah dengan menggunakan fitur ROI dan dapat membedakan bagian wajah yang menggunakan masker dan tanpa menggunakan masker. Pada sistem deteksi penggunaan masker untuk mendeteksi penempatan masker wajah yang benar dengan menggunakan metode pemrosesan citra yang lebih memfokuskan pada pendeteksian objek. Tahapan pendeteksian kepatuhan menggunakan masker dapat ditunjukkan pada Gambar 1 berikut. Tahap pertama dalam proses deteksi ini mendapatkan data mentah yang didapatkan dari kamera dengan resolusi tertentu. Pengembangan Face Mask Detection diawali dengan pengumpulan data. Pada langkah ini, gambar di-crop hingga satu-satunya objek yang terlihat adalah wajah objek tersebut. Setelah data terkumpul, data diberi label dan dikelompokkan menjadi dua bagian; dengan masker dan tanpa masker.

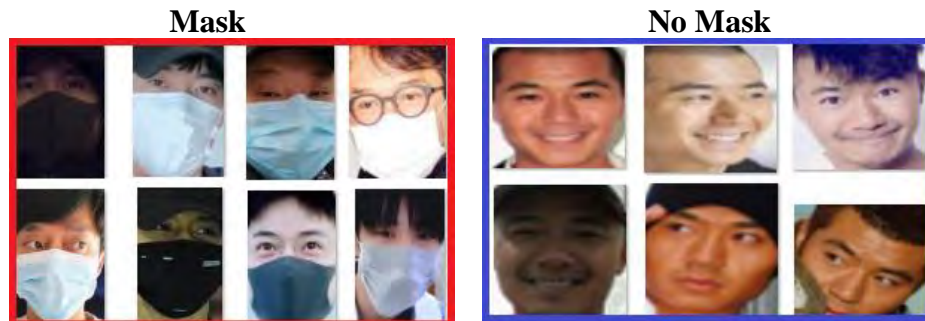


Gambar 2. Tahapan Pendeteksian Kepatuhan Menggunakan Masker pada Wajah

Tahap praproses digunakan untuk mengubah data mentah menjadi data yang bebas noise dan siap digunakan untuk dimasukkan ke dalam mesin pembelajaran, misalkan pada jaringan Neural. Langkah-langkah tahap praproses diantaranya: mengubah ukuran gambar masukan, menerapkan pemfilteran warna (RGB), penskalaan atau normalisasi gambar, cropping pusat gambar, mengubah gambar menjadi Tensor. Pengubahan ukuran gambar 2 adalah langkah praproses penting dalam visi komputer karena efektivitas model pelatihan. Semakin kecil ukuran gambar, semakin baik model akan berjalan. Pada penelitian ini dilakukan resize citra yaitu membuat citra menjadi 140 x 147 piksel.

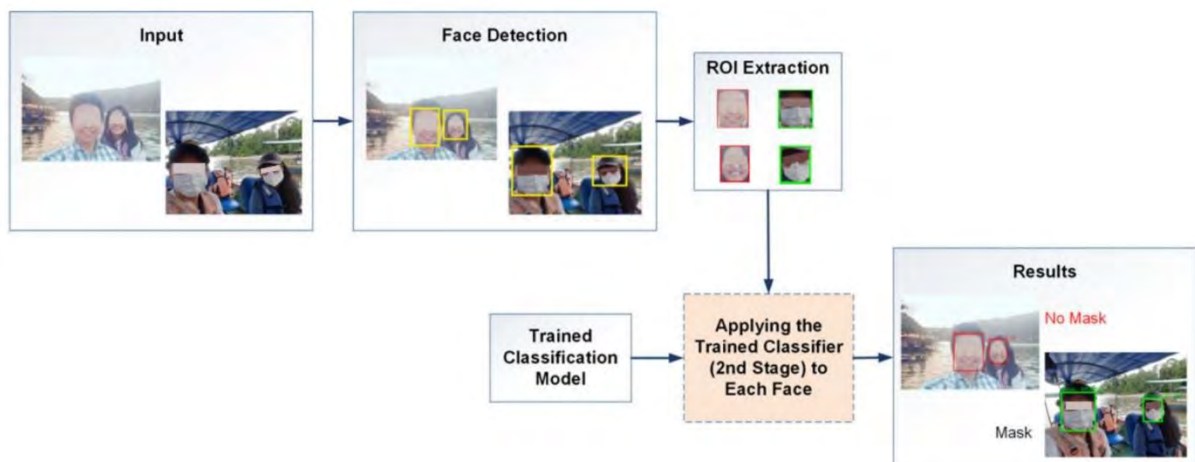
Proses ekstraksi fitur akan mengubah data citra menjadi sekumpulan fitur tertentu sehingga membentuk vektor fitur dan selanjutnya digunakan dalam proses klasifikasi. Beberapa fitur yang dapat diekplorasi dari data citra yaitu *color feature*, *geometric feature*, *texture feature* dan *statistical feature*. Tahap klasifikasi digunakan untuk menentukan apakah suatu objek menggunakan masker atau tidak. Pada umumnya, algoritma yang digunakan pada tahap klasifikasi ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) yang merupakan algoritma Deep

Leaning. Selanjutnya, tahap evaluasi digunakan untuk melakukan pengukuran performansi akurasi dari hasil klasifikasi. Arsitektur CNN pada proses deteksi ini menggunakan MobileNets V2 yang mempunyai beban komputasi yang lebih ringan dibandingkan CNN asli. Perbedaan mendasar diantara keduanya terletak pada penggunaan layer yang disesuaikan dengan ketebalan dari input gambar.



Gambar 2. Dataset menggunakan Mask dan tanpa Mask

Proses deteksi ini dimulai dengan mengcapture gambar orang dan menentukan lokasi serta dimensi pada wajah seseorang atau beberapa orang sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Model deteksi wajah menggunakan OpenCV dan hasil yang diperoleh berupa Region of Interest (ROI) yang berisi data-data seperti lokasi, lebar dan tinggi wajah. Langkah selanjutnya yaitu membangun model pelatihan pada klasifikasi wajah bermasker dan tidak bermasker dengan menggunakan dataset dan diproses menggunakan arsitektur MobileNets V2. Model pelatihan ini kemudian diterapkan pada pengujian deteksi wajah secara real.



Gambar 3. Proses Deteksi Wajah bermasker dan Tanpa Masker

Pengembangan aplikasi ini menggunakan Python dan beberapa library yang digunakan pada pengembangan aplikasi monitoring COVID19 dapat dilihat proses import library pada Python sebagai berikut:

```

from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from tensorflow.keras.applications import MobileNetV2
from tensorflow.keras.layers import AveragePooling2D
from tensorflow.keras.layers import Dropout
from tensorflow.keras.layers import Flatten
from tensorflow.keras.layers import Dense

```

```

from tensorflow.keras.layers import Input
from tensorflow.keras.models import Model
from tensorflow.keras.optimizers import Adam
from tensorflow.keras.applications.mobilenet_v2 import preprocess_input
from tensorflow.keras.preprocessing.image import img_to_array
from tensorflow.keras.preprocessing.image import load_img
from tensorflow.keras.utils import to_categorical
from sklearn.preprocessing import LabelBinarizer
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import classification_report
from imutils import paths
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import argparse
import os

```

2. Model Deep Learning dengan arsitektur LSTM

Penelitian ini akan mengembangkan sistem deteksi penggunaan masker mendeteksi penempatan masker wajah yang benar dengan menggunakan metode pemrosesan citra yang lebih memfokuskan pada pendeteksian objek. Penelitian ini menggunakan dataset dengan jumlah gambar 4095 yang terdiri 2.165 menggunakan masker dan 1.930 tanpa masker serta mempunyai ukuran piksel 140 x 147. Proses pelatihan data klasifikasi pada arsitektur MobileNets V2 terdiri dari Layer Max-pooling 7x7, flatten, hidden dengan fungsi aktivasi ReLU, nilai Dropout 0.5, dua neuron pada output layer dan fungsi aktivasi Softmax. Beberapa pengaturan yang digunakan pada parameter arsitektur ini diantaranya Learning Rate 1e-4, Epochs 20, Batch Size 32, Optimizadior using Adam, and Loss function using Binary Cross Entropy. Data image yang digunakan sebagai input neural network mempunyai skala 140x140 piksel.

Proses tahapan training data

```

#Setting parameter Learning rate, Epochs dan batch Size
INIT_LR = 1e-4
EPOCHS = 20
BS = 32

# partition the data into training and testing splits using 75% of
# the data for training and the remaining 25% for testing
(trainX, testX, trainY, testY) = train_test_split(data, labels,
    test_size=0.20, stratify=labels, random_state=42)

# construct the training image generator for data augmentation
aug = ImageDataGenerator(
    rotation_range=20,
    zoom_range=0.15,

```

```

width_shift_range=0.2,
height_shift_range=0.2,
shear_range=0.15,
horizontal_flip=True,
fill_mode="nearest")

# load the MobileNetV2 network, ensuring the head FC layer sets are
# left off
baseModel = MobileNetV2(weights="imagenet", include_top=False,
    input_tensor=Input(shape=(224, 224, 3)))

# construct the head of the model that will be placed on top of the
# the base model
headModel = baseModel.output
headModel = AveragePooling2D(pool_size=(7, 7))(headModel)
headModel = Flatten(name="flatten")(headModel)
headModel = Dense(128, activation="relu")(headModel)
headModel = Dropout(0.5)(headModel)
headModel = Dense(2, activation="softmax")(headModel)

# place the head FC model on top of the base model (this will become
# the actual model we will train)
model = Model(inputs=baseModel.input, outputs=headModel)

# loop over all layers in the base model and freeze them so they will
# *not* be updated during the first training process
for layer in baseModel.layers:
    layer.trainable = False

# compile our model
print("[INFO] compiling model...")
opt = Adam(lr=INIT_LR, decay=INIT_LR / EPOCHS)
model.compile(loss="binary_crossentropy", optimizer=opt,
    metrics=["accuracy"])

# train the head of the network
print("[INFO] training head...")
H = model.fit(
    aug.flow(trainX, trainY, batch_size=BS),
    steps_per_epoch=len(trainX) // BS,
    validation_data=(testX, testY),
    validation_steps=len(testX) // BS,
    epochs=EPOCHS)

# make predictions on the testing set

```

```

print("[INFO] evaluating network...")
predIdxs = model.predict(testX, batch_size=BS)

# for each image in the testing set we need to find the index of the
# label with corresponding largest predicted probability
predIdxs = np.argmax(predIdxs, axis=1)

# show a nicely formatted classification report
print(classification_report(testY.argmax(axis=1), predIdxs,
    target_names=lb.classes_))

```

```

[INFO] evaluating network...

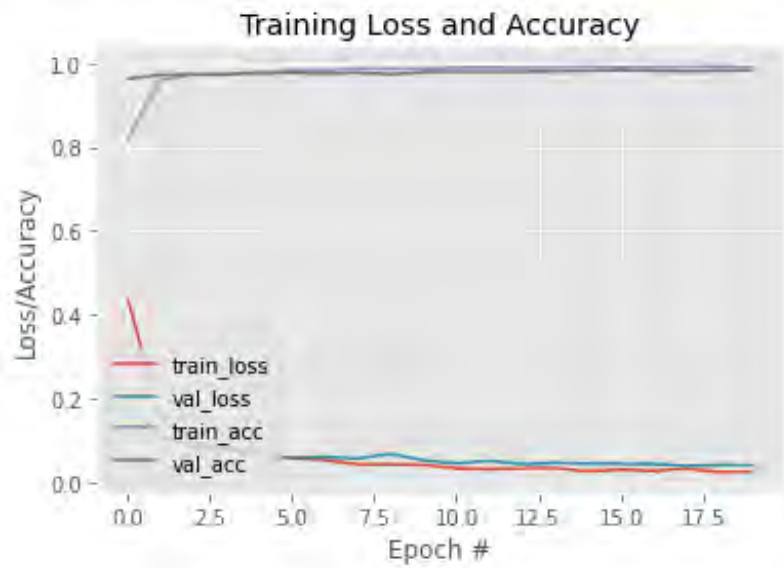
```

	precision	recall	f1-score	support
with_mask	0.98	0.99	0.98	433
without_mask	0.99	0.97	0.98	386
accuracy			0.98	819
macro avg	0.98	0.98	0.98	819
weighted avg	0.98	0.98	0.98	819

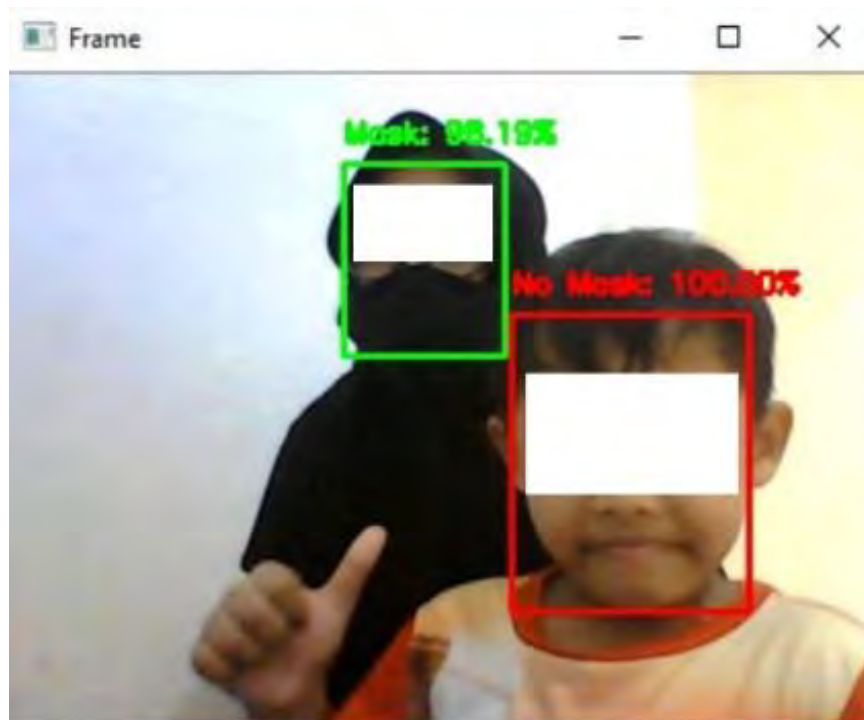
```

# plot the training loss and accuracy
N = EPOCHS
plt.style.use("ggplot")
plt.figure()
plt.plot(np.arange(0, N), H.history["loss"], label="train_loss")
plt.plot(np.arange(0, N), H.history["val_loss"], label="val_loss")
plt.plot(np.arange(0, N), H.history["accuracy"], label="train_acc")
plt.plot(np.arange(0, N), H.history["val_accuracy"], label="val_acc")
plt.title("Training Loss and Accuracy")
plt.xlabel("Epoch #")
plt.ylabel("Loss/Accuracy")
plt.legend(loc="lower left")
plt.savefig("/content/drive/MyDrive/plot")

```



Gambar 4. Training loss vs accuracy

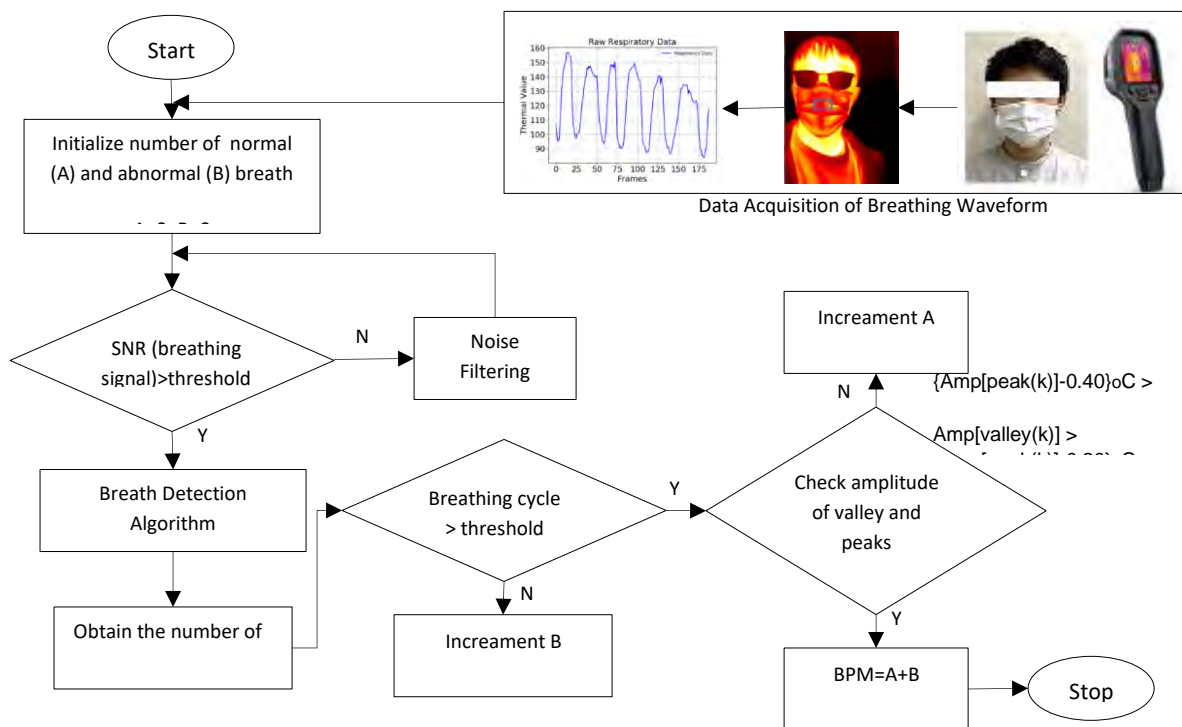


Gambar 5. Proses pengujian menggunakan RGB Image

3. Sistem Monitoring untuk Identifikasi Gejala Orang Terduga COVID19 menggunakan Metode Deep Learning

Penelitian ini akan menggunakan Infrared Thermal sebagai sensor non-kontak untuk mendeteksi gejala demam dan gejala gangguan pernafasan. Area untuk tracking meliputi lubang hidung, wajah dan leher. Selanjutnya, algoritma learning menggunakan Deep Neural Network. Identifikasi gejala demam dan infeksi pernafasan dilakukan melalui pemrosesan citra yang bersumber dari sensor kamera termal dan selanjutnya mendiagnosis calon pasien yang terduga positif dan reaktif COVID19 menggunakan metode Deep Neural Network.

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data respiration rate dan temperature of fever screening. Proses monitoring RR dilakukan dengan cara tracking pada area lubang hidung sebagai Region of Interest (ROI) menggunakan software FLIR pada video thermal. Tracking nostril pada ROI dapat menggunakan metode Ensemble of Regression Trees. Sinyal pernafasan yang diperoleh akan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti emisivitas, akurasi suhu kalibrator, respons kamera, suhu atmosfer, suhu lingkungan yang dipantulkan dan lain-lain yang akan berdampak pada menurunnya nilai SNR. Sehingga perlu dilakukan proses filtering untuk mengurangi noisy background dengan menggunakan beberapa metode noise filtering, seperti IIR filters. Nilai RR diperoleh dengan menentukan jumlah peak dan valley dari sinyal pernafasan tiap 60 detik. Breath Detection Algorithm (BDA) dapat digunakan untuk mendapatkan nilai RR dengan urutan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar berikut.



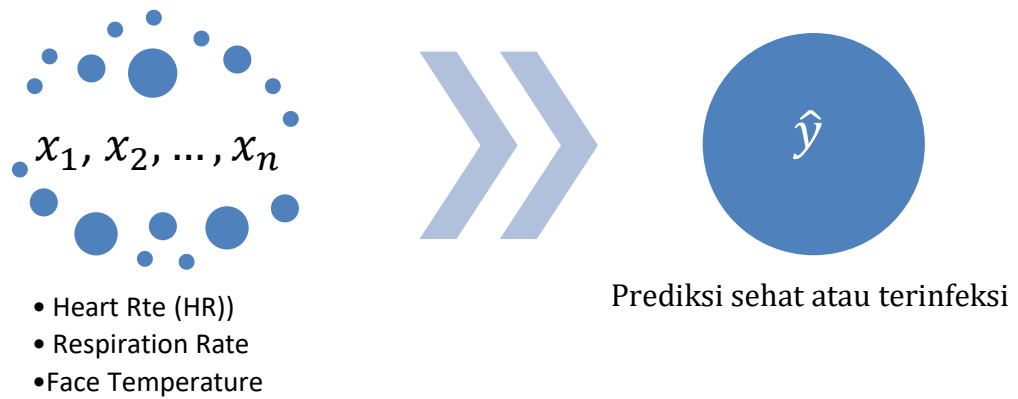
Gambar 7. Respiratory Rate Monitoring Process

Model deep learning yang dikembangkan menggunakan *Neural Network* (NN) melalui modifikasi arsitektur *Long Short-Term Memory* (LSTM) sebagai model *Learning* untuk menyediakan proses identifikasi gejala orang terduga COVID19.

Permasalahan identifikasi/klasifikasi dapat dirumuskan sebagai berikut: data *screening Heart Rate* (HR) *Respiratory Rate* (RR), *Face Temperature* (FT) (x_1, x_2, \dots, x_n), di mana n merupakan jumlah parameter input. Untuk memprediksi sehat atau terinfeksi, langkah awal adalah menentukan fungsi pemetaan antara data parameter input dan output hasil klasifikasi yaitu:

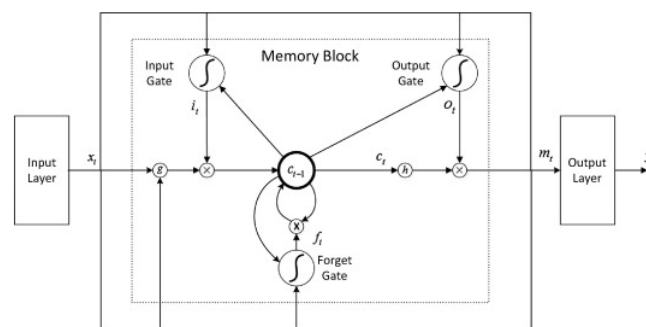
$$\hat{y} = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Klasifikasi sehat atau terinfeksi direpresentasikan dengan $n=3$ parameter input, yaitu:



Gambar 10. Model Prediksi *PV Generation*

Machine Learning (ML) yang digunakan dalam penelitian ini adalah *NN* dengan modifikasi pada arsitektur LSTM untuk meningkatkan akurasi prediksi. LSTM memiliki kemampuan untuk mempelajari data apa yang perlu dibaca, disimpan, dan dihapus dari memori dengan menyesuaikan tiga gerbang pengendali yang berbeda, yaitu *forget gate* $f(t)$, *input gate* $x(t)$, and *output gate* $m(t)$. Gambar 10 berikut menunjukkan struktur LSTM pada *NN*.



Gambar 11. Struktur cell LSTM

Arsitektur ini merupakan arsitektur standar *NN* berupa Multi Layer Perceptron (MLP) yang terdiri dari beberapa lapisan neuron yang terkoneksi penuh. Arsitektur ini kemudian diubah menjadi arsitektur *DN* dengan memori LSTM yang dikembangkan dari arsitektur dasar Recurrent Neural Network (RNN). Beberapa hidden layer ditambahkan pada arsitektur ini termasuk unit memori LSTM. RNN menggunakan informasi temporal sebagai data masukan dan dapat membuat koneksi berulang antar neuron. LSTM memiliki sel memori di neuronnya yang memiliki kemampuan untuk menyimpan informasi. Informasi yang masuk dan keluar dari sel memori neuron dikendalikan oleh tiga gerbang, yaitu gerbang masukan, gerbang keluaran, dan gerbang lupa. Masing-masing gerbang ini mendapat masukan yang sama dari neuron masukan dan juga memiliki fungsi aktivasi. Fungsi aktivasi yang digunakan dalam proses peramalan ini dapat berupa fungsi aktivasi tanh dan fungsi aktivasi Rectified Linear Unit (ReLU).

4. Luaran dan Publikasi

Beberapa luaran berupa publikasi baik paper prosiding maupun jurnal internasional antara lain:

No	Luaran yang dijanjikan	Indikator Capaian	Status
1	Publikasi ilmiah : - Jurnal international bereputasi terindeks scopus	- Judul: Early Detection of COVID-19 Suspects using Ensemble of Deep Neural Network based human fever symptom recognition	Penyusunan Draft
2	Publikasi ilmiah - International Book Chapter - Event: Call for Chapters (2021): "Image Processing and Intelligent Computing Systems" CRC Press, Taylor & Francis Group -	- Judul: Smart Detection System of COVID-19 Suspects using Deep Neural Network	- Submit abstract (14 Oktober 2021) - Penyusunan full chapter
3	Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Event: Engineering International Conference (EIC 2021)	- Judul: Face Mask Detection Of Covid19 Monitoring System To Maintain A Safe Environment Using Deep Learning Method	Sudah diseminarkan (23 September 2021)

Publikasi artikel pada seminar internasional (telah dipresentasikan)

Publikasi artikel pada seminar internasional telah dilakukan yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang di EIC 2021 tanggal 23 September 2021.

Bukti sertifikat presenter



Bukti Artikel Prosiding (Full paper dapat dilihat di lampiran)

Face Mask Detection Services of Covid19 Monitoring System to Maintain a Safe Environment using Deep Learning Method

Djuniadi¹, Nur Iksan^{*2}, Ahmad Fashiha Hastawan³, Alfa Faridh Suni⁴, Erika Devi Udayanti⁵, Fery Prasetyanto⁶

^{1,2,3,4} Faculty of Engineering, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

⁵ Faculty of Computer Science, Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia

⁶ Faculty of Industry, Universitas Telkom, Indonesia

*Corresponding e-mail: nur.iksan@mail.unnes.ac.id

Abstract. Corona virus or known as COVID19 has become one of the pandemic diseases that hit the world, including in Indonesia. Efforts to prevent the spread of this virus have been carried out, including by carrying out social distancing, quarantine and appeals to do work at home, use masks, wash hands, provide information services for the spread of the virus and emergency response, detection services for people suspected and infected with the virus and programs for preventing the spread of the virus and vaccination for all elements of society in Indonesia. However, the current vaccination program has not been evenly distributed to all

Abstract Chapter Submission



New Submission Submission 3 IPIC-CRCPress-2021 Conference News EasyChair

IPIC-CRCPress-2021 Submission 3

If you want to **change any information** about your paper, use links in the upper right corner.

For all questions related to processing your submission you should contact the conference organizers. [Click here to see information about this conference.](#)

Submission 3	
Title:	Smart Detection System of COVID-19 Suspects using Deep Neural Network
Author keywords:	COVID-19 INTELLIGENT SYSTEM THERMAL IMAGING ROI THERMAL NEURAL NETWORK
Abstract:	Currently the disease outbreak of concern is the Corona virus (COVID19) and has been declared by WHO as a pandemic whose spread covers all countries globally. To prevent the spread of his virus, early detection is important, especially in identifying potential patients who are suspected of being positive and reactive to this virus, allowing for early isolation measures for identified potential patients, especially in areas that are the center of crowds that are prone to spreading the virus. Important factors for early diagnosis in prospective patients who are suspected of being positive and reactive are symptoms of fever and symptoms of respiratory infections such as shortness of breath, irregular breathing, dry cough. The use of non-contact sensors is a must, for example a thermal camera. In addition, Artificial Intelligent (AI) technology is also needed as an intelligent system for analyzing data obtained and providing diagnostic decision support in early detection of positive and reactive COVID19 suspects. This paper will discuss a smart system that can detect COVID-19 suspects through identification of fever and respiratory symptoms that can provide a solution to preventing the spread of this virus using ROI Thermal.
Submitted:	Oct 14, 17:54 GMT
Last update:	Oct 14, 17:54 GMT

Authors							
first name	last name	email	country	affiliation	Web page	corresponding?	
Nur	Iksan	nur.iksan@mail.unnes.ac.id	Indonesia	Universitas Negeri Semarang		✓	

Important dates:

Abstract Submission Deadline: 10-Nov-2021

Abstract Acceptance Notification: 25-Nov-2021

Full Chapter Submission Deadline: 10-Jan-2021

First Round Review Reports: 30-Jan-2022

Revised Full Chapter Submission: 10-Feb-2022

Final Decision Notification: 20-Feb-2022

Publication:

The book will be published by CRC Press, Taylor & Francis Group, FL, USA.

International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)
 Vol. 09, No. 1, Januari 2019, pp. 1-13
 ISSN: 2028-3191, DOI: 10.11591/ijece.v9i1.p1-13

Early Detection of COVID-19 Suspects using Ensemble of Deep Neural Network based human fever symptom recognition

Djunaidi¹, Nur Izzati², Ahmad Fadhla Hastawan³, Alif Faridh Suni⁴, Agung Adi Firdaus⁵, Linda Hidayati⁶, Dhoel Kurnia Setiawan⁷, Ferry Prasetyanto⁸

¹ Faculty of Computer Science, Universitas Sebelas Maret, Indonesia
² Faculty of Informatics, Universitas Sebelas Maret, Indonesia
³ Faculty of Informatics, Universitas Sebelas Maret, Indonesia
⁴ Faculty of Informatics, Universitas Sebelas Maret, Indonesia
⁵ Faculty of Informatics, Universitas Sebelas Maret, Indonesia
⁶ Faculty of Informatics, Universitas Sebelas Maret, Indonesia
⁷ Faculty of Informatics, Universitas Sebelas Maret, Indonesia
⁸ Faculty of Informatics, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

Article Info

ABSTRACT

Article history:
 Received month dd, yyyy
 Revised month dd, yyyy
 Accepted month dd, yyyy

Keywords:
 First keyword
 Second keyword
 Third keyword
 Fourth keyword
 Fifth keyword

ABSTRACT

Forward, the drastic outbreak of corona in the Corona virus (COVID-19) and has been declared by WHO as a pandemic virus spread across all countries globally. To prevent the spread of this virus, early detection is important, especially in the identification of prospective patients who are suspected of being positive and reactive to the virus so as to allow for early treatment. Accurately identifying coronavirus patients is crucial to curb the spread of corona that can prove to be fatal. Some important factors for initial diagnosis in prospective patients who are suspected of being positive and reactive are symptoms of signs and symptoms of respiratory infections such as shortness of breath, cough, fatigue, dry cough. The lack of any contact sensor is a must, for example thermal camera or similar. Artificial Intelligence (AI) technology is also needed as an intelligent system for analyzing the data obtained and providing support for diagnosis decisions in early detection of suspected positive and reacting COVID-19 people.

The purpose of this study is to develop an intelligent system that can detect people suspected of COVID-19 through the identification of fever and respiratory symptoms that can provide solutions to prevent the spread of this virus. This research uses Python with identifying hardware requirements in the form of various microcontroller modules that are used to detect symptoms of fever and symptoms of respiratory infections. Hardware, monitoring of the camera face and neck area is carried out to obtain Human Body Temperature Rate data. Then a diagnosis of COVID-19 was made using the Thermal IR and Respiration Rate. Furthermore, the development of intelligent systems using Deep Neural Networks is carried out.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Corresponding Author:
 Nur Izzati
 Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering,
 E11 Building, Sekeloa Campus, Gunungpati, Semarang City, Indonesia
 Email: nur.izzati@unsi.unnes.ac.id

1. INTRODUCTION

Salah satu wabah penyakit yang menjadi perhatian adalah virus Corona (COVID19) dan sudah dinyatakan oleh WHO sebagai pandemi yang penyebarannya melingkupi semua negara secara global. Di

ISSN: 2028-3191

menjadi pusat berkumpulnya aktifitas masyarakat, sebagai contoh mall, objek wisata, kafe, restoran dan pusat belajar mengajar.

Beberapa literatur klinis menunjukkan bahwa gejala demam [2] dan gejala gangguan pernafasan [3], [4] seperti sesak nafas, pernafasan tidak teratur, batuk kering menjadi faktor penting untuk diagnosis awal gejala calon pasien yang terduga positif dan reaktif. Penggunaan sensor-sensor non-kontak menjadi hal yang penting untuk mendapatkan data-data kondisi gejala demam dan pernafasan, sebagai contoh kamera termal [5] [6]. Di samping itu, teknologi Artificial Intelligence (AI) diperlukan sebagai sistem cerdas untuk analisis data yang diperoleh dan memverifikasi dengan kemampuan diagnosis dalam deteksi dini orang terduga positif dan reaktif COVID19. Gambar 1 berikut menunjukkan deteksi suhu dan respirasi rate pada pusat keramaian menggunakan sensor kamera termal sehingga suhu tubuh dari masing-masing pengunjung dapat diketahui. Gambar 1a menunjukkan sistem deteksi gejala demam dengan menggunakan basis suhu normal dan suhu yang menunjukkan gejala demam. Gejala gangguan pernafasan dideteksi dengan menggunakan data respirasi rate. Gambar 1b menunjukkan hasil pengukuran respirasi rate pada pengunjung yang menggunakan masker.

Figure 1. Sensor kamera termal untuk a) Deteksi gejala demam dan b) Deteksi infeksi pernafasan

Pada penelitian ini, akan dikembangkan sistem cerdas yang dapat mendeteksi orang terduga COVID-19 melalui identifikasi gejala demam dan pernafasan yang dapat memberikan solusi pada pencegahan penyebaran virus ini.

1. RELATED WORKS

Sistem Deteksi Gejala COVID19 mempunyai peran penting dalam pencegahan dini penyebaran virus melalui diagnosis gejala demam dan gangguan pernafasan. Sistem deteksi ini dilakukan tanpa kontak langsung dengan manusia sebagai tolak ukur sehingga meminimalisir kemungkinan penularan dan penyebaran virus. Pemantauan pada sebuah subjek dilakukan dengan menggunakan sensor non-kontak untuk mendeteksi gejala demam yang ada pada orang yang positif dan reaktif COVID yaitu pola pernafasan dan gejala munculnya demam. Beberapa sensor non-kontak diantaranya computed tomography (CT) scans, X-rays, Camera Technology, Ultrasound Technology, Radar Technology, Radio Frequency (RF) signal sensing Thermography dan Terahertz.

Sistem deteksi gejala COVID19 dilakukan dengan mengamarkan manifestasi karakteristik terkait citra paru-paru yang diperoleh melalui sensor CT dan dianalisis menggunakan Convolution Neural Network untuk mendeteksi COVID19 [7]. Proses pemindaian CT melibatkan pengambilan beberapa gambar X-Ray pada bagian dada seseorang untuk membuat gambar 3D paru-paru. Melalui gambar tersebut, dapat dicari kelainan-kelainan pada paru-paru sehingga dapat diketahui paru-paru yang terinfeksi dan tidak terinfeksi. Paru-paru yang terinfeksi akan menunjukkan adanya peredaran pada jaringan yang terlihat pada gambar CT. Aktivitas COVID19 pada paru-paru terlihat lebih menonjol pada tahap infeksi selanjutnya. Gambar 3 berikut menunjukkan arsitektur Convolution Neural Network untuk deteksi COVID19 pada CT Image. Salah satu tantangan terbesar dengan CT scan untuk mendagnosis COVID-19 adalah kurangnya perolehan data, berarti bahwa meskipun metodenya non-kontak, penggunaannya tetap mengharuskan individu untuk melakukan perjalanan ke lokasi di mana mesin tersebut tersedia.

Selanjutnya, gambar X-ray yang biasanya digunakan untuk analisis kesehatan paru-paru dan mendeteksi pneumonia dapat digunakan untuk mendeteksi infeksi awal COVID19. Penelitian [8]

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penentuan ROI pada bagian wajah pada gambar RGB dan thermal sangat penting untuk mendukung proses identifikasi gejala orang terduga COVID19
2. Penggunaan metode Deep Learning melalui arsitektur MobileNets V2 cukup efektif dan memberikan hasil akurasi dalam pengujian data latih klasifikasi sebesar 0,99 pada proses identifikasi penggunaan masker
3. Penggunaan metode Deep Learning ini selanjutnya akan digunakan untuk proses identifikasi gejala orang terduga COVID19 melalui data temperatur pada ROI bagian wajah dan hidung

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Data COVID-19," 25 Oktober 2020. [Online]. Available: <https://www.covid19.go.id/>.
- [2] C. Huang, Y. Wang and X. Li, "Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China," *The Lancet*, vol. 395, no. 10223, pp. 497-506, 2020.
- [3] R. S. R. N. S. J. F. Richard Boulding, "Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification," *European Respiratory Review*, vol. 25, no. 141, 2020.
- [4] Z. Xu, L. Shi, Y. Wang and J. Zhang, "Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome," *The Lancet Respiratory Medicine*, vol. 8, no. 4, pp. 420-422, 2020.
- [5] W. Taylor, Q. H. Abbasi, K. Dashtipour, S. Ansar, S. A. Shah and A. Khalid, "A Review of the State of the Art in Non-Contact Sensing for COVID-19," *Sensors*, 2020.
- [6] M.-H. Hu and G. Zhai, "Synergetic use of thermal and visible imaging techniques for contactless and unobtrusive breathing measurement," *Journal of Biomedical Optics*, vol. 22, no. 3, 2017.
- [7] L. Li, L. Qin, Z. Xu, Y. Yin, X. Wang and B. Kong, "Using Artificial Intelligence to Detect COVID-19 and Community-acquired Pneumonia Based on Pulmonary CT: Evaluation of the Diagnostic Accuracy," *Radiologi*, vol. 296, no. 2, 2020.
- [8] T. Ozturk, M. Talo, E. A. Yildirim, U. B. Baloglu, O. Yildirim and U. R. Acharya, "Automated detection of COVID-19 cases using deep neural networks with X-ray images," *Computers in Biology and Medicine*, 2020.
- [9] M. H. L. F. Y. P. W. T. G. Z. Y. L. Zheng Jiang, "Combining Visible Light and Infrared Imaging for Efficient Detection of Respiratory Infections such as COVID-19 on Portable Device," *arXiv*, 2020.
- [10] T. A. E. d. Silva, "A Computational Method to Assist the Diagnosis of Breast Disease Using Dynamic Thermography," *Sensors*, vol. 20, no. 14, 2020.
- [11] P. Jagadev and L. I. Giri, "Non-contact monitoring of human respiration using infrared thermography and machine learning," *Infrared Physics & Technology*, vol. 104, 2020.
- [12] A. Ulhaq, A. Khan, D. Gomes and M. Paul, "Computer Vision For COVID-19 Control: A Survey," *Arxiv*, 2020.
- [13] A. V. Nguyen, N. J. Cohen, H. Lipman, C. M. Brown, N.-A. Molinari, W. L. Jackson, H. Kirking, P. Szymanowski, T. W. Wilson, B. A. Salhi, R. R. Roberts, D. W. Stryker and a. D. B. Fishbein, "Comparison of 3 Infrared Thermal Detection Systems and Self-Report for Mass Fever Screening," *Emerging Infectious Diseases*, vol. 16, no. 11, 2010.
- [14] O. jiro, "Case Study: Influenza Pandemic Countermeasures Utilizing Infrared Thermography," *NEC Technical Journal*, vol. 5, no. 3, 2010.

- [15] V. O. Silvino, "Identifying Febrile Humans Using Infrared Thermography Screening: Possible Applications During Covid-19 Outbreak," *Revista Contexto & Saúde*, vol. 20, no. 38, 2020.
- [16] T. Negishi, G. Sun, S. Sato, H. Liu, T. Matsui, S. Abe, H. Nishimura and T. Kirimoto, "Infection Screening System Using Thermography and CCD Camera with Good Stability and Swiftness for Non-contact Vital-Signs Measurement by Feature Matching and MUSIC Algorithm," in *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, Berlin, 2019.
- [17] T. Negishi, S. Abe, T. Matsui, H. Liu, M. Kurosawa, T. Kirimoto and G. Sun, "Contactless Vital Signs Measurement System Using RGB-Thermal Image Sensors and Its Clinical Screening Test on Patients with Seasonal Influenza," *Sensors*, vol. 20, no. 8, 2020.
- [18] Y. Cho, "Robust tracking of respiratory rate in high-dynamic range scenes using mobile thermal imaging," *Biomedical optics express*, vol. 8, no. 10, 2017.

LAMPIRAN

- 1. Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Dasar 2021**
- 2. Instrumen Penelitian**
- 3. Personalia Tim Peneliti**
- 4. Artikel ilmiah**
- 5. Dokumentasi**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Gedung Prof. Dr. Retno Sriningsih Satmoko, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

Telp/Fax (024) 8508087, (024) 8508089

Laman: <http://lppm.unnes.ac.id> Email: lppm@mail.unnes.ac.id

SURAT PERJANJIAN
PELAKSANAAN PENELITIAN DASAR (UNIVERSITAS)
DANA DIPA UNNES TAHUN 2021
Nomor: 163.26.4/UN37/PPK.3.1/2021

Pada hari ini Senin tanggal Dua puluh enam bulan April tahun Dua ribu dua puluh satu, kami yang bertandatangan di bawah ini:

- 1. Dr. Suwito Eko Pramono M. Pd.** : **Pejabat Pembuat Komitmen** Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang yang berkedudukan di Semarang, berdasarkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor : B/3/UN37/HK/2021 tanggal 4 Januari 2021, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama KPA Universitas Negeri Semarang, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
- 2. Dr Djuniadi M. T** : Dosen pada FT Universitas Negeri Semarang, dalam hal ini bertindak sebagai Pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Dasar (Universitas) Tahun Anggaran 2021 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dasar (Universitas) dengan ketentuan dan syarat-syarat yang diatur dalam pasal-pasal sebagai berikut.

PASAL 1
Dasar Hukum

Perjanjian penugasan ini berdasarkan kepada:

1. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Semarang.
2. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 119/PMK.02/2020 tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggaran 2021.
3. Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor : 302/P/2018 tanggal 26 Juni 2018, tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pimpinan Lembaga dan Pimpinan Pascasarjana Antar waktu Universitas Negeri Semarang.
4. Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor B/3/UN37/HK/2021 tanggal 4 Januari 2021, tentang Pengangkatan Pejabat Perbendaharaan/Pengelola Keuangan Tahun Anggaran 2021 Universitas Negeri Semarang.
5. Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor : B/335/UN37/HK/2021 tanggal 12 April 2021 tentang Penetapan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang Tahun 2021.
6. Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang (UNNES) Nomor DIPA : SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020.

PASAL 2
Ruang Lingkup Perjanjian

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan Penelitian Dasar (Universitas) tahun 2021 dengan judul "Sistem Cerdas Deteksi Dini Orang Terduga COVID19 berbasis Thermography menggunakan Algoritma Deep Learning"
- (2) **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab penuh atas pelaksanaan, administrasi dan keuangan atas pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan berkewajiban menyerahkan semua bukti-bukti pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya dalam hal diperlukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 3
Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 2 adalah sebesar Rp. 30.000.000,00 (tiga puluh juta Rupiah) sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran UNNES Nomor SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020.

PASAL 4
Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu $70\% \times \text{Rp. } 30.000.000,00 = \text{Rp. } 21.000.000,00$ (dua puluh satu juta Rupiah), yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah mengunggah hasil revisi proposal yang sudah disahkan oleh Pejabat yang berwenang, RAB, dan instrumen penelitian ke SIPP
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu $30\% \times \text{Rp. } 30.000.000,00 = \text{Rp. } 9.000.000,00$ (sembilan juta Rupiah), dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah mengunggah Laporan Kemajuan, Laporan Akhir yang sudah disahkan oleh Pejabat yang berwenang, Catatan Harian, SPTB dan Laporan Penggunaan Anggaran pada SIPP **paling lambat tanggal 13 November 2021**
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** melalui rekening BNI atas nama Dr Djuniadi M. T dengan nomor rekening 0246581835

Pasal 5
Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 sampai selesai 100%, adalah terhitung sejak **Tanggal 26 April** dan berakhir pada **Tanggal 13 November 2021**.

Pasal 6 Target Luaran

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib seperti tersebut di bawah:
Luaran Wajib :
 - a. Publikasi di Jurnal internasional bereputasi terindeks pada database internasional bereputasi (Accepted)
 - b. Book Chapter berISBN (Sudah ber-ISBN)
- (2) **Semua anggota peneliti** harus dimasukkan ke luaran wajib penelitian dan pada artikel **disebutkan nomor kontrak pada bagian "ucapan terimakasih"**.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 7 Hak dan Kewajiban Para Pihak

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
 - a. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4;
 - b. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
 - a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4.
 - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran wajib sebagaimana pada pasal 6

Pasal 8 Pelaksanaan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah hasil revisi proposal yang disahkan oleh Pejabat yang berwenang, RAB, dan instrumen penelitian ke SIPP dan menyerahkan *hardcopy* dokumen masing-masing 1 (satu) eksemplar **paling lambat tanggal 8 Mei 2021**
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengisi Catatan Harian beserta mengunggah bukti-bukti kegiatan atau pengeluaran dana, laporan penggunaan anggaran, SPTB (70%), dan Laporan kemajuan ke SIPP serta menyerahkan *hardcopy* dokumen masing-masing 1 (satu) eksemplar **paling lambat 7 Oktober 2021**
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengisi Catatan Harian beserta mengunggah bukti-bukti kegiatan atau pengeluaran anggaran 100%, Laporan Akhir, Poster, Artikel Ilmiah, Profil dan SPTB (100%) pada SIPP **paling lambat 13 November 2021**
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Catatan Harian, Laporan Akhir, Laporan Penggunaan Anggaran beserta bukti-bukti pengeluaran, artikel ilmiah masing-masing satu eksemplar kepada **PIHAK PERTAMA** paling lambat **31 Desember 2021**
- (5) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah bukti luaran wajib sebagaimana pada Pasal 6 paling lambat pada Tanggal **31 Agustus Tahun 2022** dengan status **PUBLISHED**
- (6) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Format font Times New Romans Ukuran 12 spasi 1,5
 - b. Bentuk/ukuran kertas A4;
 - c. Warna sampul (d disesuaikan dengan ketentuan di panduan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat tahun 2021)
 - d. Di bawah bagian sampul ditulis:

Dibiayai oleh:
Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang
Nomor : SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020, sesuai dengan
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dana DIPA UNNES Tahun 2021
Nomor 163.26.4/UN37/PPK.3.1/2021, tanggal 26 April 2021

Pasal 9 Monitoring dan Evaluasi

- (1) **PIHAK PERTAMA** dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2021
- (2) **PIHAK KEDUA** selaku Ketua Pelaksana **wajib hadir** dalam kegiatan Monitoring dan Evaluasi internal, jika berhalangan wajib memberikan kuasa kepada anggota tim peneliti dalam judul yang sama.

Pasal 10 Penilaian Luaran

Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pasal 11 Penggantian Ketua Pelaksana

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan penelitian ini dapat dibenarkan apa bila telah mendapat persetujuan tertulis dari **PIHAK PERTAMA**.
- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas BLU UNNES UNNES.
- (4) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (3) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 12 Sanksi

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Kontrak Penelitian telah berakhir, **PIHAK KEDUA belum menyelesaikan** tugasnya dan atau **terlambat** mengirim dan mengunggah laporan Kemajuan, catatan harian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) dan Laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan **sanksi denda sebesar 1‰ (satu permil)** untuk setiap hari keterlambatan sampai dengan **setinggi-tingginya 5% (lima persen)** terhitung dari tanggal jatuh tempo (13 November s.d. 31 Desember 2021)
- (2) Apabila sampai dengan batas waktu tanggal **31 Desember 2021**, **PIHAK KEDUA tidak melaksanakan kewajiban** sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8, maka **PIHAK KEDUA** dikenai **sanksi denda** berupa **mengembalikan dana 30% dari dana penelitiannya** ke Kas BLU UNNES dan **sanksi administratif tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut-turut.**

- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat memenuhi luaran yang telah dijanjikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (1) sampai dengan tanggal **31 Agustus 2022** maka:
 - a. **PIHAK KEDUA** dikenakan **sanksi denda** berupa **mengembalikan dana biaya publikasi sebesar 5%** dari total dana penelitian ke Kas BLU UNNES
 - b. **PIHAK KEDUA** tidak dapat mengajukan **proposal penelitian** pendanaan LPPM UNNES dalam kurun waktu **2 (dua) tahun berturut-turut baik sebagai Ketua maupun Anggota**
- (4) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak hadir dalam kegiatan Monitoring dan Evaluasi tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada **PIHAK PERTAMA**, maka **PIHAK KEDUA** tidak berhak menerima dana Tahap Kedua sebesar 30%.

Pasal 13 **Pembatalan Perjanjian**

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima dari **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas BLU UNNES.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**

Pasal 14 **Pajak-pajak**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai dengan ketentuan yang berlaku
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan bukti pembayaran pajak kepada **PIHAK PERTAMA**

Pasal 15 **Peralatan dan/alat Hasil Penelitian**

- (1) Hak kekayaan intelektual yang dihasilkan dari Pelaksana Penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.
- (2) Setiap publikasi, makalah dan/atau ekspos dalam bentuk apa pun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan **PIHAK PERTAMA** sebagai pemberi dana.
- (3) Pencantuman nama **PIHAK PERTAMA** sebagaimana dimaksud pada ayat (2), paling sedikit mencantumkan nama Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNNES.
- (4) Hasil penelitian berupa peralatan dan/atau peralatan yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara, dan dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga melalui Berita Acara Serah Terima (BAST)

Pasal 16 **Integritas Akademik**

- (1) Pelaksana penelitian wajib menjunjung tinggi integritas akademik yaitu komitmen dalam bentuk perbuatan yang berdasarkan pada nilai kejujuran, kredibilitas, kewajaran, kehormatan, dan tanggung jawab dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan.
- (2) Penelitian dilakukan sesuai dengan kerangka etika, humum dan profesionalitas, serta kewajiban sesuai dengan peraturan yang berlaku
- (3) Penelitian dilakukan dengan menjunjung tinggi standar ketelitian dan integritas tertinggi dalam semua aspek penelitian.

Pasal 17
Keadaan Memaksa (*force majeure*)

- (1) **PARA PIHAK** dibebaskan dari tanggung jawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh kejadian di luar kekuasaan **PARA PIHAK** yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*).
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian.
- (3) Apabila terjadi keadaan memaksa (*force majeure*) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lainnya secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan keadaaan memaksa (*force majeure*), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak berwajib dan **PARA PIHAK** dengan etiket baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

Pasal 18
Penyelesaian Sengketa

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum yang berlaku dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Tinggi Semarang

Pasal 19
Lain-Lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Pasal 20
Penutup

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh **PARA PIHAK** pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 3 (tiga) dan bermeterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA



Dr. Suwito Eko Pramono M. Pd.
NIP. 195809201985031003

PIHAK KEDUA



Dr Djuniadi M. T
NIP. 196306281990021001

Tim Peneliti

No	Nama / NIDN	Prodi/ Fakultas	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/ minggu)	Uraian Tugas
1	Dr. Djuniadi, M.T NIDN. 0028066309	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	Datamining, Machine Learning, Artificial Intelligence	10	<ul style="list-style-type: none"> - Bertugas memimpin, mengarahkan dan bertanggung jawab terhadap jalannya penelitian dari awal hingga akhir - Melakukan penelitian secara intensif - Mempresentasikan hasil penelitian - Mengembangkan metode diagnosis COVID19 menggunakan algoritma deep learning
2	Nur Iksan, ST., M.Kom NIDN. 0007038302	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	Data Analytic, Rekayasa Perangkat Lunak, Embeded System, Machine Learning, Artificial Intelligence	10	<ul style="list-style-type: none"> - Bertugas membantu ketua peneliti - Mendesain dan mengembangkan aplikasi Deep learning Analytic untuk Diagnosis COVID19 - Mengembangkan sistem embeded dan sensor-sensor pada microcontrol
3	Ahmad Fashiha Hastawan S. T., M. Eng NIDN. 0010028806	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	Datamining, Machine Leaarning, Image Processing, Artificial Intelligence	10	<ul style="list-style-type: none"> - Bertugas membantu ketua peneliti - Mendesain dan mengembangkan metode ekstraksi fitur pada Thermal ROI
4	Alfa Faridh Suni, S. T., M. T. NIDN. 0619108201	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	Image Processing, Computer Grafik, Augmented Reality	10	<ul style="list-style-type: none"> - Bertugas membantu ketua peneliti - Mendesain dan mengembangkan Dashboard Diagnosis COVID19 - Mendesain dan mengembangkan metode ekstraksi fitur pada Thermal ROI
5	Dhoni Kurnia Setiawan	Pendidikan Teknik	Teknik Informatika	10	<ul style="list-style-type: none"> - Bertugas membantu ketua peneliti

	NIM. 5302417050	Informatika dan Komputer	dan Komputer		- Mendesain dan mengembangkan metode ekstraksi fitur pada Thermal ROI
6	Linda Hidayati NIM. 5302416009	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	Teknik Informatika dan Komputer	10	- Bertugas membantu ketua peneliti - Mendesain dan mengembangkan Dashboard Diagnosis COVID19
7	Agung Adi Firdaus NIM. 5302417002	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer	Teknik Informatika dan Komputer	10	- Bertugas membantu ketua peneliti - Mengembangkan sistem embeded dan sensor-sensor pada microcontrol
8	Fery Prasetyanto ST, MT NIDN. 0408018407	Ilmu Terapan Universitas Telkom Bandung	Image Processing, Computer Grafik, Artificial Intelligence	10	- Bertugas membantu ketua peneliti - Mendesain dan mengembangkan Dashboard Diagnosis COVID19 - Mendesain dan mengembangkan metode ekstraksi fitur pada Thermal ROI
9	Ubaidillah Siroj		Teknik Elektro	10	- Bertugas membantu ketua peneliti - Belanja bahan dan penyediaan alat lab

PAPER • OPEN ACCESS

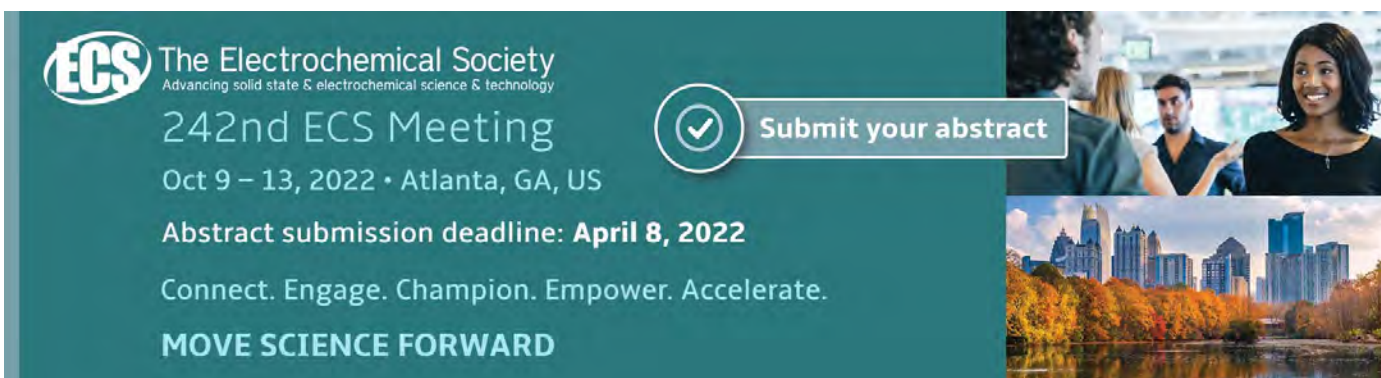
Face mask detection services of Covid19 monitoring system to maintain a safe environment using deep learning method

To cite this article: Djuniadi *et al* 2022 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **969** 012016

View the [article online](#) for updates and enhancements.

You may also like

- [Deep Learning – Now and Next in Text Mining and Natural Language Processing](#)
N I Widiastuti
- [Deep learning for electroencephalogram \(EEG\) classification tasks: a review](#)
Alexander Craik, Yongtian He and Jose L Contreras-Vidal
- [Deep learning in electron microscopy](#)
Jeffrey M Ede



ECS The Electrochemical Society
Advancing solid state & electrochemical science & technology

242nd ECS Meeting
Oct 9 – 13, 2022 • Atlanta, GA, US

Abstract submission deadline: **April 8, 2022**

Connect. Engage. Champion. Empower. Accelerate.

MOVE SCIENCE FORWARD

Submit your abstract

The banner features a teal background with white text. On the right, there are two images: the top one shows a group of people in a professional setting, and the bottom one shows a city skyline with a river and trees in autumn.

Face mask detection services of Covid19 monitoring system to maintain a safe environment using deep learning method

Djuniadi¹, N Iksan¹, A F Hastawan¹, A F Suni¹, A A Firdaus¹, L Hidayati¹, D K Setiawan¹, E D Udayanti² and F Prasetyanto³

¹ Faculty of Engineering, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

² Faculty of Computer Science, Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia

³ Faculty of Industry, Universitas Telkom, Indonesia

nur.iksan@mail.unnes.ac.id

Abstract. COVID19 has become one of the pandemic diseases that hit the world, including in Indonesia. Efforts to prevent the spread of this virus have been carried out, including by implementing health protocols, provide information services for the spread of the virus and emergency response, detection services for people suspected and infected with the virus and programs for preventing the spread of the virus and vaccination for all elements of society in Indonesia. This research focuses on the development of face mask detection system to detect the use of mask by people using deep learning method that focuses more on object detection. Face masked detection systems can be used to assist in monitoring compliance with the use of masks in public areas that have the potential to cause crowds so as to create a safe environment. The use of the Deep Learning method through the MobileNets V2 architecture was quite effective and gives an accuracy result in testing the classification training data of 0.99 at 10 epochs and has also been implemented in real-time direct testing.

1. Introduction

COVID19 has become one of the pandemic diseases that hit the world, including in Indonesia. This virus has spread in Indonesia since early January 2020 and has infected a large number of people. The government's efforts to prevent the spread of the COVID-19 virus were currently accelerating its implementation by launching a vaccination program for all elements of society in Indonesia. Giving this vaccine aims to provide immunity to the body against Covid-19 virus infection and can further encourage the formation of herd immunity or group immunity in society. However, the vaccination program that has been going on for more than a few months has not been evenly distributed to all Indonesian people and was currently only for the priority group of vaccine recipients. Therefore, efforts to prevent the spread of the virus through compliance programs with health protocols must continue to be implemented and monitored, such as compliance with wearing masks. Efforts to monitor the use of masks are currently carried out directly by security personnel. This supervision has not been effective when carried out in public areas and crowds so that compliance with the use of masks has not been optimal. To assist in monitoring compliance with community masks, this research will develop an Information and Computer Technology (ICT)-based application to detect the use of masks that can be applied in public areas that have the potential to cause crowds. This detection system uses digital images obtained through CCTV cameras and then analyzed through image processing techniques and machine



learning. This digital image analysis is carried out to detect people who do not use masks and detect the use of masks that are not in accordance with the provisions.

Compliance monitoring services implement health protocols, in this case compliance in using masks has also been developed by many researchers [1-7]. This service was used to detect the use of masks that can be applied in public areas that have the potential to cause crowds. This detection system uses digital images obtained through CCTV cameras and then analyzed through image processing techniques and machine learning as shown in Figure 1. This digital image analysis was carried out to detect people who do not use masks and detect the use of masks that were not in accordance with the provisions. Object detection in image processing was also applied to other research topics, such as robotics, autonomous vehicles, autonomous driving, health, surveillance, and others. One of the object detection algorithms that widely used was You Only Look Once (YOLO) [1, 8-9]. Detection of masks on the face involves detecting the location of the face and then determining whether the face uses a mask or not and the masks used were in accordance with the provisions. In addition to the YOLO algorithm, object detection can use basic machine learning tools, namely Tensor Flow, Keras, Open CV and Scikit Learn [2, 4].

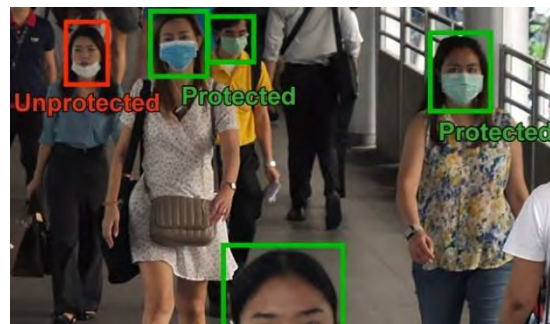


Figure 1. Mask Face Detection Services

This research develops a face mask detection system to detect the use of mask by people using deep learning method that focuses more on object detection. Face masked detection systems can be used to assist in monitoring compliance with the use of masks in public areas that have the potential to cause crowds so as to create a safe environment. Several researchers have developed a mask compliance detection system through object identification in image processing. This study will use an RGB camera as a non-contact sensor to detect compliance with the use of masks in public areas. This application not only detects compliance with the use of masks, but also detects the correct placement of face masks. The use of the Deep Learning method through the MobileNets V2. This paper consists of five chapters, including chapter one discusses the background, chapter two discusses material and methods, chapter three discusses of experimental and results, chapter four contains conclusions.

2. Material and Methods

This study will develop a detection system for using masks to detect the correct placement of face masks using image processing methods that focus more on object detection. The stages of detecting compliance using masks can be shown in Figure 2 below. The first stage in the detection process was to get the raw data obtained from the camera with a certain resolution. The development of Face Mask Detection begins with data collection. In this step, the image was cropped until the only object visible was the object's face. After the data was collected, the data was labeled and grouped into two parts; with mask and without mask.

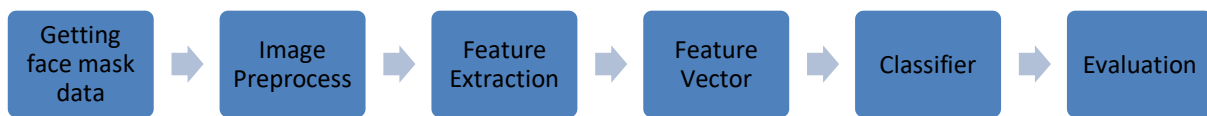


Figure 2. Stages of Detecting Compliance with the Use of Masks on the Face

The preprocessing stage was used to convert raw data into data that was noise-free and ready to be used for input into machine learning, for example in Neural networks. The preprocessing steps include: resizing the input image, applying color filtering (RGB), scaling or normalizing the image, cropping the center of the image, converting the image into a Tensor. Image resizing was an important pre-processing step in computer vision due to the effectiveness of the training model. The smaller the image size, the better the model will run. In this research, resizing the image was done, namely making the image 140 x 147 pixels.

The feature extraction process will convert the image data into a set of certain features so as to form a feature vector and then used in the classification process. Several features that can be explored from image data are color features, geometric features, texture features and statistical features. The classification stage was used to determine whether an object uses a mask or not. In general, the algorithm used in this classification stage was Convolutional Neural Network (CNN), which was a Deep Learning algorithm. Furthermore, the evaluation stage was used to measure the accuracy performance of the classification results. The CNN architecture in this detection process uses MobileNets V2 which faster than the original CNN. The basic difference are in the use of layers that adjusted to the thickness of the input image.

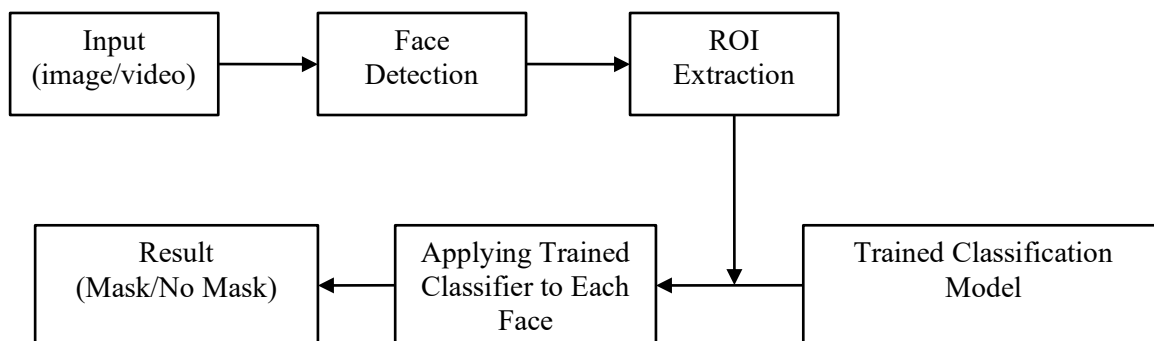


Figure 3. Block diagram for face detection with and without a face mask

This detection process begins by capturing images of people and determining the location and dimensions of the face of a person or several people as shown in Figure 3. The face detection model uses OpenCV and the results obtained are Region of Interest (ROI) which contains data such as location, width and face height. The next step was to build a training model on the classification of masked and unmasked faces using a dataset and processed using the MobileNets V2 architecture. This training model then applied to a real face detection test. Dataset using mask and without mask is shown in Figure 4.

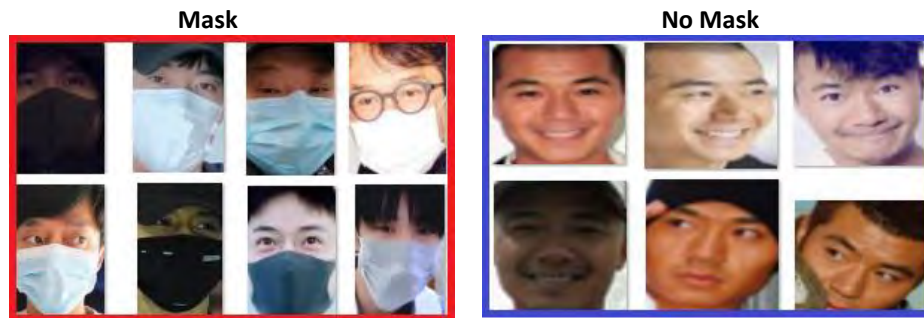


Figure 4. Dataset using Mask and without Mask

3. Experimental and Result

This study will develop a detection system using a mask to detect the correct placement of a face mask by using an image processing method that focuses more on object detection. This study uses a dataset with 4095 images consisting of 2,165 using a mask and 1,930 without a mask and having a pixel size of 140 x 147. Classification data training process on MobileNets V2 architecture consists of a 7x7 Max-pooling layer, a flatten layer, a hidden layer with a ReLU activation function, 0.5 of Dropout value, two neurons in the output layer and a Softmax activation function. Some of the parameter settings used in this architectural include Learning Rate 1e-4, Epochs 20, Batch Size 32, Optimizator using Adam, and Loss function using Binary Cross Entropy. The image data used as input for the neural network has a scale of 140x147 pixels.



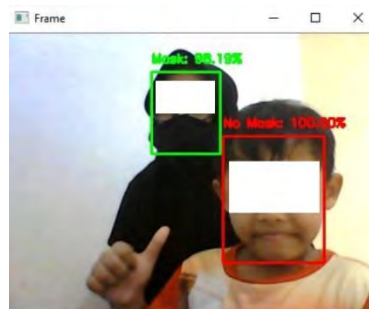
Figure 5. Training loss vs. accuracy classifier

The face classification training process uses a dataset with a comparison value of test data and training data of 30:70. Based on the comparison value, the amount of data used in training data and test data was 2.886 and 1.229. As shown in Figure 5, the convergence obtained from the training model occurs at about 10 epochs and has an train accuracy of 0.99 as well as train loss of 0.01 on detecting wearing face mask. The next test was carried out using metrics of Precision, recall, F1-score, macro avg and weighted avg. The matrix values of the training data test results were shown in Table 1.

Implementation of face mask detection systems can be done through the use of images and real-time video streaming. The images used in the detection process include several scenarios for the number of people with and without masks. Figure 6 shows the results of implementing a face mask detection system using images.

Table 1. Matrix of the Training Data Test

	Precision	Recall	F1-Score
Face mask	0.99	1.00	0.99
No face mask	1.00	1.00	1.00
Accuracy			1.00
Macro avg	0.99	1.00	1.00
Weighted avg	1.00	1.00	1.00

**Figure 6.** Face Mask Detection System using Images

4. Conclusion

This study will develop a detection system using a mask to detect the correct placement of a face mask by using an image processing method that focuses more on object detection. This study uses a dataset with 4095 images consisting of 2,165 using a mask and 1,930 without a mask and having a pixel size of 140 x 147. Face masked detection systems can be used to assist in monitoring compliance with the use of masks in public areas that have the potential to cause crowds so as to create a safe environment. The use of the Deep Learning method through the MobileNets V2 architecture was quite effective and gives an accuracy result in testing the classification training data of 0.99 at 10 epochs.

References

- [1] Susanto S, Putra F A, Analia R and Suciningtyas I K L N 2021 *3rd International Conference on Applied Engineering (ICAE)* p 1-5
- [2] Das A, Ansari M W and Basak R 2020 *IEEE 17th India Council International Conference* p 1-5
- [3] Henderi, Rafika A S, Warnar H L H S and Saputra M A 2020 *J. Phys.: Conf. Ser.* **1641** 012063
- [4] Maurya P, Nayak S, Vijayvargiya S and Patidar M 2020 *International Conference on Advanced Research in Science, Engineering, and Technology* 29-34
- [5] Sunil S, Ahuja U, Munish K, Krishan K and Monika S 2021 *Multimedia Tools and Applications* **80** 19753–68
- [6] Batagelj B, Peer P, Štruc V and Dobrišek S 2021 *Applied Sciences* **11** 2070
- [7] Subhamastan R, Anjali D, Dileep and Sitha R 2020 *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* **7** 658-68
- [8] Susanto, Rudiawan E, Analia R, Sutopo P D and Soebakti H 2017 *International Electronics Symposium on Engineering Technology and Applications* p 146-151
- [9] Liu C, Tao Y, Liang J, Li K and Chen Y 2018 *Information Technology and Mechatronics Engineering Conference (ITOEC)* p 799-803