

SKRIPSI

**DETEKSI PENUMPANG DI TRANSPORTASI UMUM
MENGUNAKAN *INFRARED* SEBAGAI UPAYA PENERAPAN *SOCIAL
DISTANCING***



Oleh:

SALMA SALSABILA

03041181722021

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**DETEKSI PENUMPANG DI TRANSPORTASI UMUM
MENGUNAKAN *INFRARED* SEBAGAI UPAYA PENERAPAN *SOCIAL
DISTANCING***



Disusun Untuk Melengkapi Syarat Wisuda ke-158 Universitas Sriwijaya

**Disusun Oleh:
SALMA SALSABILA
03041181722021**

Indralaya, 22 Januari 2022

**Menyetujui,
Pembimbing Utama**

**Dr. Eng. Suci Dwijavanti, S.T., M.S.
NIP. 198407302008122001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Muhammad Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005**

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Salma Salsabila
NIM : 03041181722021
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Deteksi Penumpang Di Transportasi Umum Menggunakan *Infrared* Sebagai Upaya Penerapan *Social Distancing*” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, 25 Januari 2022



Salma Salsabila

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S.

Tanggal : 25 / 01 / 2022

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademis Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salma Salsabila
NIM : 03041181722021
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya Ilmiah saya yang berjudul:

**DETEKSI PENUMPANG DI TRANSPORTASI UMUM
MENGUNAKAN *INFRARED* SEBAGAI UPAYA PENERAPAN *SOCIAL
DISTANCING***

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada tanggal: Januari 2022



Salma Salsabila

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji dan syukur saya haturkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Deteksi Penumpang Di Transportasi Umum Menggunakan *Infrared* Sebagai Upaya Penerapan *Social Distancing*” dapat diselesaikan dengan baik. Tidak lupa sholawat dan salam juga dihaturkan kepada nabi besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi wassalam, beserta keluarga, sabahat, dan pengikutnya hingga akhir zaman. Adapun tugas akhir ini dibuat untuk dapat memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, serta dapat menjadi literatur dalam pengembangan penelitian untuk dapat membantu masyarakat dalam implementasi sebagaimana mestinya.

Tugas akhir ini dibuat berdasarkan berbagai literatur yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini, studi bimbingan dan diskusi serta pengumpulan data langsung ke lapangan, serta perhatian terhadap kuatnya arus pandemi Covid-19 yang dihadapi pada beberapa tahun belakangan ini. Sehingga pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr.Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, serta pembimbing utama tugas akhir ini yang telah memberikan bimbingan dan memberikan ilmu selama proses penulisan skripsi.
3. Dosen pembimbing akademik, bapak Ir. M. Suparlan, S.T., M.S. yang telah memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti S.T., M.S., Bapak Ir. Zaenal Husin, M.Sc, dan Ibu Hera Hikmarika, S.T., M.Eng selaku penguji dalam tugas akhir ini.

5. Dosen pengajar Teknik Elektro Universitas Sriwijaya beserta staff jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
6. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprpto dan ibu Dr. Herlina, S.T., M.T., yang telah memberikan dukungan dalam mengerjakan skripsi.
7. Mbak Istiana Setiani, M.Psi, Psikolog dan dr. RA Mulya Liansari, Sp.Kj yang telah mendukung, memberikan semangat, membantu dalam proses pengerjaan skripsi.
8. Sahabat penulis yakni Dewi, Mona, Ridho, Fakhri, dan sahabat lainnya yang berperan besar dalam memberikan semangat dan membantu penulis saat ini.
9. Rekan TKK dan teman-teman Teknik Elektro angkatan 2017 yang memberikan semangat dan dukungan terhadap penulis.
10. Seluruh pihak yang sudah banyak membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
11. Tentunya yang utama dan terakhir kepada keluarga tercinta, ibu Januarida, S.E., M.Si. dan ayah, Mustopa, serta adik tersayang, M. Sultan Afif yang selalu berada di sisi saya.

Dengan demikian, harapan saya sebagai penulis penelitian ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi perkembangan dunia pendidikan. Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam pembuatan tugas akhir ini dikarenakan keterbatasan penulis. Maka dengan segala kerendahan hal penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan ilmu yang bermanfaat kepada setiap pembaca. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Indralaya, Januari 2022



Salma Salsabila

ABSTRAK

Deteksi Penumpang Di Transportasi Umum Menggunakan *Infrared* Sebagai Upaya Penerapan *Social Distancing*

(Salma Salsabila, 03041181722021, 2021, 57 halaman)

Pada kondisi pandemik Covid-19 saat ini, *Bus Rapid Transit* (BRT) Transmusi yang merupakan salah satu moda transportasi yang sering dipakai masyarakat kota Palembang, sehingga perlu diberlakukan pembatasan penumpang agar dapat memaksimalkan protokol kesehatan di transportasi umum. Penelitian ini menggunakan sistem monitor yang dapat dan mudah digunakan pada BRT ialah sensor berbasis *Internet of Things (IoT)* berupa sensor *Infrared* (IR) untuk menghitung serta mendeteksi orang yang masuk ke transportasi umum, maupun orang yang keluar dari transportasi umum. Pada penerapan *social distancing* pada transportasi umum di kota Palembang didapatkan bahwa alat pendeteksi penumpang mampu mendeteksi penumpang yang masuk maupun keluar dengan akurasi sebesar 92,3529% dalam mendeteksi kapasitas penumpang pada kondisi normal. Bahkan, hasil yang diperoleh sangat baik dengan akurasi mencapai 100% untuk kondisi menghitung jumlah kapasitas maksimum penumpang. Hal ini menunjukkan bahwa sistem deteksi mampu menghitung jumlah penumpang sehingga dapat diimplementasikan pada transportasi umum untuk membantu menerapkan *social distancing*.

Kata Kunci : *Bus Rapid Transit*, *social distancing*, sensor *Infrared*.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197108141999031005

Indralaya, 22 Januari 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Dr. Eng. Suci Dwijavanti, S.T., M.S.

NIP. 198407302008122001

ABSTRACT

Detection of Passengers in Public Transportation Using Infrared as an Effort to Implement Social Distancing

(Salma Salsabila, 03041181722021, 2021, 57 pages)

In the current state of the Covid-19 pandemic, the Transmusi Bus Rapid Transit (BRT), which is one of the modes of transportation often used by the people of Palembang, so it is necessary to impose passenger restrictions in order to maximize health protocols in public transportation. This study uses a monitoring system that can and is easy to use on BRT, namely Internet of Things (IoT)-based sensors in the form of Infrared (IR) sensors to count and detect people entering public transportation, as well as people leaving public transportation. In the application of social distancing on public transportation in the city of Palembang, it was found that the passenger detection device was able to detect incoming and outgoing passengers with an accuracy of 92.3529% in detecting passenger capacity under normal conditions. In fact, the results obtained are very good with accuracy reaching 100% for the condition of calculating the maximum number of passengers. This shows that the detection system is able to count the number of passengers so that it can be implemented on public transportation to help implement social distancing.

Keywords : Bus Rapid Transit, social distancing, Infrared sensor.

Indralaya, 22 Januari 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Dr. Eng. Suci Dwijavanti, S.T., M.S.

NIP. 198407302008122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197108141999031005

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN DOSEN..... | iv |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAK..... | viii |
| <i>ABSTRACT</i> | ix |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan penelitian | 4 |
| 1.4 Batasan Masalah | 4 |
| 1.5 Keaslian penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 <i>State of The Art</i> | 7 |
| 2.2 Transportasi umum | 10 |
| 2.3 Protokol Kesehatan | 11 |
| 2.4 <i>Sensor Infrared</i> | 12 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 14 |
| 3.1 Studi Literatur | 15 |
| 3.2 Pengambilan Data | 15 |
| 3.3 Perancangan sistem..... | 15 |
| 3.4 Pengujian sistem | 19 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 20 |
| 4.1 Sketsa Pemasangan Alat | 20 |
| 4.2 Mekanisme Kerja Alat | 22 |
| 4.3 Pengujian Alat..... | 25 |

| | | |
|----------------------|--------------------------------------|----|
| 4.3.1 | Kapasitas penumpang | 25 |
| 4.3.2 | Akurasi sistem dalam mendeteksi..... | 27 |
| BAB V PENUTUP | | 33 |
| 5.1 | Kesimpulan | 33 |
| 5.2 | Saran | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 34 |
| LAMPIRAN..... | | 37 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Hasil MAE dan MSE pada setiap dataset..... | 8 |
| Gambar 2. 2 Hu tujuh <i>invariants moments</i> pada manusia dan kursi..... | 9 |
| Gambar 2. 3. Infrared Sharp GP2Y0A02YK0F | 12 |
| Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian | 14 |
| Gambar 3. 2 Arduino Uno..... | 16 |
| Gambar 3. 3 LED | 17 |
| Gambar 3. 4 Diagram Alir <i>Counting system</i> | 18 |
| Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik Sistem..... | 19 |
| Gambar 4. 1 Sketsa pintu BRT Trans Musi..... | 22 |
| Gambar 4. 2 <i>Socket box</i> | 22 |
| Gambar 4. 3. Penumpang masuk..... | 23 |
| Gambar 4. 4 Penumpang keluar | 23 |
| Gambar 4. 5 mekanisme cara hitung penumpang | 24 |
| Gambar 4. 6 keadaan normal | 25 |
| Gambar 4. 7 keadaan kapasitas penumpang penuh..... | 26 |
| Gambar 4. 8 Keadaan tidak masuk maupun tidak keluar bus | 26 |
| Gambar 4. 9 keadaan masuk atau keluar secara bersamaan..... | 27 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Spesifikasi Inframerah Sharp GP2Y0A02YK0F | 13 |
| Tabel 4. 1 Percobaan deteksi penumpang dalam keadaan normal | 28 |
| Tabel 4. 2 Percobaan deteksi penumpang dalam keadaan bus melebihi kapasitas | 29 |
| Tabel 4. 3 Percobaan deteksi penumpang yang tidak masuk maupun keluar | 30 |
| Tabel 4. 4 Percobaan deteksi penumpang yang masuk ataupun keluar secara bersamaan..... | 31 |
| Tabel 4. 5 Akurasi pengujian alat | 32 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Novel corona virus SARS-CoV-2 yang dikenal sebagai *corona virus disease* (COVID-19) merupakan salah satu jenis virus baru yang awalnya terjadi di China. Virus ini dapat menyebabkan infeksi pada saluran nafas. Tingkatan penyakit ini dapat dimulai dari yang ringan sampai yang parah, seperti *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS) dan *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS), dan dapat memperburuk penyakit genetik. Jenis virus baru ini menyebar dengan cepat ke negara lain, termasuk di Indonesia. Situasi menyebarnya virus dengan sangat cepat membuat *World Health Organization* (WHO) menetapkan situasi wabah ini sebagai pandemi [1].

Seperti halnya dengan negara lain, Indonesia termasuk negara yang memiliki kasus Covid tertinggi dengan kematian terbesar pada dua tahun belakangan ini [2] dan tentunya situasi ini mengganggu kehidupan masyarakat sehari-hari. Oleh karena itu, pencegahan dan penanganan yang cepat dan tepat sangat diperlukan agar situasi pandemi dapat dikendalikan.

Menteri Dalam Negeri RI memberikan instruksi pada Instruksi Nomor 6 tahun 2020 agar diberlakukan protokol kesehatan sebagai pencegahan dan pengendalian Covid 19 [3] dan begitu pula halnya dengan keputusan Menteri Kesehatan RI bahwa protokol kesehatan di fasilitas umum sangat diperlukan untuk mendukung perekonomian [4]. Dengan demikian, protokol kesehatan ini perlu diberlakukan untuk semua masyarakat Indonesia dalam melakukan pencegahan dan pengendalian virus Covid 19.

Untuk melakukan pencegahan dan pengendalian virus, semua masyarakat dianjurkan untuk bekerja dari rumah atau dikenal sebagai *Work From Home* (WFH). Sedangkan bagi masyarakat yang perlu melakukan aktivitas di luar rumah, diwajibkan untuk menerapkan 5M, yaitu memakai masker saat keluar rumah, mencuci tangan, menjaga jarak antar satu orang dengan yang lain, menjauhi kerumunan, serta membatasi mobilisasi dan interaksi, sehingga penerapan

protokol kesehatan dan WFH diharapkan dapat membantu mengurangi penularan di tempat umum.

Covid 19 tidak hanya memberikan dampak bagi kehidupan masyarakat secara umum, tetapi juga berdampak pada berbagai sektor kehidupan, seperti kerugian pada sektor pariwisata. [6]. Kerugian pada sektor pariwisata ini mempengaruhi sektor penunjangnya, seperti hotel, rumah makan, usaha retail, stasiun transportasi umum, dan yang lainnya [7].

Salah satu langkah penting dalam penerapan protokol kesehatan adalah menjaga jarak (*social distancing*) yang diterapkan di semua fasilitas umum, seperti sarana transportasi, rumah sakit, bank, dan lain sebagainya. Pemerintah Indonesia menerapkan langkah *social distancing* bagi masyarakat dalam rangka mencegah kemungkinan penyebaran Covid 19 yang massif di tempat-tempat umum, meskipun dalam realisasinya, banyak masyarakat yang masih tidak mematuhi protokol kesehatan yang diberikan dalam menghadapi pandemi Covid 19 [5].

Salah satu fasilitas umum yang paling sering digunakan adalah halte bus dan merupakan tempat yang sering diakses oleh masyarakat [8]. Tempat umum berupa halte, sementara ini hanya dimiliki *Bus Rapid Transit* (BRT), dimana bus ini dilengkapi dengan fasilitas yang nyaman dengan harga yang terjangkau. Namun, pandemi yang terjadi saat ini membuat masyarakat khawatir akan penularan virus Covid 19 jika menggunakan transportasi umum. Oleh sebab itu, agar penumpang merasa aman perlu diberlakukan protokol kesehatan, terutama *social distancing* saat berada di dalam bus.

Pembatasan di transportasi umum juga terjadi di Palembang. Salah satu moda transportasi yang sering dipakai adalah BRT Trans Musi. BRT Trans Musi diharapkan menjadi bus yang dapat membantu masyarakat dengan adanya kenyamanan, ketepatan waktu, biaya terjangkau, rute yang jelas, dan tempat tunggu (halte) yang tertutup untuk membantu mobilitas masyarakat perkotaan.

Selain itu, BRT Trans Musi diharapkan dapat mengatasi dan membantu mobilitas masyarakat. Namun, saat ini BRT Trans Musi memiliki kekurangan, seperti penundaan kedatangan, keberangkatan, serta tidak ada informasi seperti

time-table sehingga menyebabkan informasi yang dapat di akses penumpang sangat minim. Oleh karena, minimnya informasi yang tersedia membuat penumpukan penumpang sering terjadi bukan hanya di halte [9], tetapi juga di bus. Penumpukan calon penumpang di halte maupun di bus ini sering kali menyebabkan standar protokol kesehatan tidak terpenuhi. Sementara itu, penularan virus terjadi pada jarak dekat dan tempat tertutup, seperti transportasi publik menjadi lebih rentan terhadap penyebaran virus [10].

Oleh karena itu, jumlah orang yang boleh berada di dalam bus perlu dibatasi. Hal ini dapat dilakukan dengan menghitung kapasitas penumpang yang ada di dalam bus agar berjumlah 50% [11]. Saat ini, metode yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah orang bermacam-macam, seperti *face recognition*, menggunakan *Radio Frequency Infrared* (RFID), dan juga terdapat metode lain yang dapat digunakan, yaitu dengan menempatkan sensor infrared. Penelitian yang menggunakan metode-metode tersebut sudah banyak dilakukan, seperti metode *neural network* sebagai penghitung di keramaian [12], [13] dan metode yang menggunakan RFID sebagai tanda pengenalan untuk masuk ke sebuah lingkungan, baik *indoor* maupun *outdoor* [14], [15]. Namun, kedua metode tersebut mempunyai kekurangan yang perlu dipertimbangkan jika hal tersebut diterapkan di transportasi umum, seperti pertimbangan dalam hal akurasi, biaya, privasi, skala, dan juga kemudahan dalam pemasangan [16]. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan suatu pendekatan yang lebih sederhana dalam rangka menerapkan prinsip *social distancing* di tempat umum, khususnya halte bus. Penelitian ini menggunakan sistem monitor yang dapat dan mudah digunakan pada BRT ialah sensor berbasis *Internet of Things* (IoT) [18], sehingga penelitian kali ini akan menggunakan sensor *Infrared* (IR) untuk menghitung serta mendeteksi orang yang masuk ke transportasi umum, maupun orang yang keluar dari transportasi umum. Penggunaan sensor IR yang sederhana dapat mengurangi tingkat kesalahan dalam menghitung jumlah orang yang berada di dalam bus dalam rangka mempertahankan protokol kesehatan *social distancing* di dalam bus.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, permasalahan yang dihadapi dalam penerapan *social distancing* di fasilitas umum bus adalah cara mendeteksi jumlah penumpang di dalam bus. Hal ini perlu dilakukan untuk memaksimalkan kinerja BRT dalam penerapan protokol kesehatan di transportasi umum. Dengan mengetahui jumlah atau kapasitas penumpang, jumlah calon penumpang yang dapat masuk ke dalam bus dapat diketahui sehingga kapasitas bus tidak melebihi batas maksimum yang ditentukan, tanpa perlu menunggu akibat waktu kedatangan bus yang masih belum pasti.

1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari permasalahan tersebut ialah mendeteksi jumlah penumpang di dalam bus Trans Musi dengan menggunakan sensor *infrared* pada pintu masuk agar jumlah penumpang tidak melebihi kapasitas maksimal. Hal ini dilakukan agar penumpang dapat mengetahui kondisi keberadaan di dalam bus, terkhusus pada kursi kosong yang dapat diakses oleh penumpang. Sehingga, prinsip *social distancing* pada tempat umum dapat diberlakukan.

1.4 Batasan Masalah

Terdapat batasan masalah yang telah dikemukakan di atas agar penelitian ini terarah ialah sebagai berikut:

1. Penggunaan sensor *infrared* sebagai sensor pergerakan penumpang
2. Hanya digunakan pada BRT
3. Sistem deteksi penerapan *social distancing* tidak terhubung ke aplikasi
4. Penumpang yang keluar didahulukan untuk keluar terlebih dahulu dibandingkan orang yang masuk.

1.5 Keaslian penelitian

Penelitian yang berkaitan mendeteksi ataupun menghitung orang menggunakan *image processing* dengan *single camera* telah dilakukan oleh J.

Cao, dkk [17]. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan *automatic simple bi-directional* untuk menghitung orang. Adapun penelitian lainnya dilakukan oleh Z. Al-Zaydi, dkk [12] untuk mendeteksi dan menghitung orang pada keramaian. Penelitian yang dilakukan oleh Z. Al-Zaydi, dkk menggunakan metode *image processing* berdasarkan *ambient context*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh S. Basalamah, dkk [13] menghitung orang dalam keramaian menggunakan metode *scale driven convolutional neural network* (SD-CNN). Namun, penelitian-penelitian tersebut menggunakan kamera ataupun video yang didapatkan dari CCTV. Penggunaan kamera maupun CCTV pada fasilitas umum memiliki kondisi-kondisi yang perlu dipertimbangkan, seperti akurasi, biaya, privasi, skala dan juga kemudahan dalam pemasangan [16].

Penelitian lain yang dilakukan untuk menghitung jumlah orang adalah dengan memanfaatkan RFID, seperti yang dilakukan oleh A. Jia, dkk [14]. Penelitian ini menggunakan metode *human recognition* menggunakan RFID dan *stereo vision* dengan menginterasi RFID dan *stereo camera*. Penelitian ini dimulai dari menghitung kemungkinan dimana orang yang memiliki ID tag berada. Kemudian, A. Gazis, dkk [15] dalam penelitiannya menggunakan sensor RFID untuk menghitung dan memonitor pengunjung. Dalam implementasinya, RFID perlu menggunakan kartu sebagai alat untuk mengakses atau memasuki tempat tersebut. Sehingga, penerapan RFID pada transportasi bus masih sulit untuk dilakukan karena ini BRT Trans Musi tidak lagi menggunakan kartu sebagai alat pembayaran, sehingga sistem BRT Trans Musi saat ini masih belum dapat digunakan untuk mendeteksi banyaknya penumpang.

Kemudian, metode lain yang digunakan untuk mendeteksi jumlah orang adalah dengan menggunakan sensor *Infrared* (IR). Penelitian yang dilakukan H. Mohammadmoradi, dkk [16] menggunakan *IR array sensors* yang merupakan kombinasi antara *Otsu's thresholding* dan *modeling thermal noise distribution*. Metode tersebut ditujukan untuk menghitung orang sebagai bentuk keamanan pada suatu bangunan. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh hafiizh, dkk [18]. Penelitian tersebut menggunakan sensor IR untuk mendapatkan informasi mengenai BRT Trans Metro Bandung, hanya saja penelitian ini diterapkan dalam

kondisi normal, sebelum terjadinya pandemik. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, sensor IR memiliki potensi untuk diterapkan di fasilitas umum, khususnya bus untuk menghitung dan mendeteksi penumpang yang masuk ke transportasi umum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization, "COVID-19 Weekly Epidemiological Update 22," *World Heal. Organ.*, no. December, pp. 1–3, 2020, [Online]. Available: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/weekly_epidemiological_update_22.pdf.
- [2] C. Disease and S. Report, "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Coronavirus Coronavirus Disease Disease Situation World Health World Health Organization Organization," vol. 2019, 2021.
- [3] Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia, "Instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 6 Tahun 2020," 2020.
- [4] Diah Handayani, "Corona Virus Disease 2019," *J. Respirologi Indones.*, vol. 40, no. 2, pp. 1–66, 2020.
- [5] R. N. Putri, "Indonesia dalam Menghadapi Pandemi Covid-19," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 20, no. 2, p. 705, 2020, doi: 11.33087/jiubj.v20i2.1111.
- [6] F. R. Yamali and R. N. Putri, "Dampak Covid-19 Terhadap Ekonomi Indonesia," *Ekon. J. Econ. Bus.*, vol. 4, no. 2, p. 384, 2020, doi: 11.33087/ekonomis.v4i2.179.
- [7] L. Mobilitas and M. Selama, "Indonesia 4 April 2021 Perubahan mobilitas," April, 2021.
- [8] D. Telaumbanua, "Urgensi Pembentukan Aturan Terkait Pencegahan Covid-19 di Indonesia," *QALAMUNA J. Pendidikan, Sos. dan Agama*, vol. 12, no. 01, pp. 59–70, 2020, doi: 11.37680/qalamuna.v12i01.29
- [9] A. Irmeilyana, I. Meilensa, M., Desiani, A., and Amran, "Penyusunan Timetable Trans Musi Palembang untuk Rute Alang-Alang Lebar (AAL) – Ampera pada Interval Waktu 06.00-12.00 WIB dengan Menggunakan Branch and Bound," *Annu. Res. Semin.*, vol. 5 No.1, pp. 60–65, 2020.
- [11] B. E. B. Nurhandoko, "Aliran Udara di dalam Ruang Publik dan Kendaraan Transportasi Massal yang Sehat dan Aman dari penularan Covid19 Aliran Udara di dalam Ruang Publik dan Kendaraan

- Transportasi Massal yang Sehat dan Aman dari penularan Covid19 Ringkasan,” April, 2020, doi: 11.13140/RG.2.2.30891.18727/3.
- [11] A. . Rakhmatulloh, D. I. . Dewi, and A. . Firdaus, “Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Penggunaan Transportasi di Kota Semarang,” in *Dampak pandemi terhadap kehidupan manusia: (ditinjau dari berbagai aspek)*, 2021, pp. 19–39.
- [12] Z. Al-Zaydi, B. Vuksanovic, and I. Habeeb, “Image processing based ambient context-aware people detection and counting,” *Int. J. Mach. Learn. Comput.*, vol. 8, no. 3, pp. 268–273, 2018, doi: 11.18178/ijmlc.2018.8.3.698.
- [13] S. Basalamah, S. D. Khan, and H. Ullah, “Scale Driven Convolutional Neural Network Model for People Counting and Localization in Crowd Scenes,” *IEEE Access*, vol. 7, pp. 71576–71584, 2019, doi: 11.1119/ACCESS.2019.291865
- [14] J. Songmin, S. Jibuo, D. Chugo, and K. Takase, “Human recognition using RFID technology and stereo vision,” *2007 IEEE Int. Conf. Robot. Biomimetics, ROBIO*, pp. 1488–1493, 2007, doi: 11.1119/ROBIO.2007.4522384.
- [15] A. Gazis, K. Stamatis, and E. Katsiri, “A Method for Counting , Tracking and Monitoring of Visitors with RFID sensors,” *Panhellenic Electr. Comput. Eng. Students Conf.*, vol. 11, no. March, pp. 199–204, 2018.
- [16] H. Mohammadmoradi, S. Munir, O. Gnawali, and C. Shelton, “Measuring people-flow through doorways using easy-to-install IR array sensors,” *Proc. - 2017 13th Int. Conf. Distrib. Comput. Sens. Syst. DCOSS 2017*, vol. 2018-January, pp. 35–43, 2018, doi: 11.1119/DCOSS.2017.26.
- [17] J. Cao, L. Sun, M. G. Odoom, F. Luan, and X. Song, “Counting people by using a single camera without calibration,” *Proc. 28th Chinese Control Decis. Conf. CCDC 2016*, no. 1, pp. 2048–2051, 2016, doi: 11.1119/CCDC.2016.7531321.
- [18] M. A. Hafiih Nur, S. Hadiyoso, F. B. Belladina, D. N. Ramadan, and I. Wijayanto, “Tracking, Arrival Time Estimator, and Passenger Information

- System on Bus Rapid Transit (BRT),” *2020 8th Int. Conf. Inf. Commun. Technol. ICoICT 2020*, pp. 0–3, 2020, doi: 11.1119/ICoICT49345.2029166375.
- [19] A. Anggoro Saputro, Y. Dwi Saputra, and G. Budi Prasetyo, “Analisis Dampak Covid-19 Terhadap Kesadaran Masyarakat Dalam Penerapan Protokol Kesehatan,” *J. Porkes*, vol. 3, no. 2, pp. 81–92, 2020, doi: 11.29408/porkes.v3i2.2865.
- [20] F. D. A. Pinasti, “Analisis Dampak Pandemi Corona Virus Terhadap Tingkat Kesadaran Masyarakat dalam Penerapan Protokol Kesehatan,” *Wellness Heal. Mag.*, vol. 2, no. 2, pp. 237–249, 2020, doi: 11.30604/well.022.82000117.
- [21] D. Measuring and S. Unit, “GP2Y0A02YK0F,” pp. 1–9, 2006.
- [22] R. T. Yunardi, “Analisa Kinerja Sensor Inframerah dan Ultrasonik untuk Sistem Pengukuran Jarak pada Mobile Robot Inspection,” *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 6, no. 1, p. 33, 2017, doi: 11.36055/setrum.v6i1.1583.