

## Rancang Bangun Sistem Peringatan Batas Penumpang pada Lift Berbasis Pengolahan Citra Di Masjid Al-Karomah

### *Design and construction of a passenger limit warning system on an elevator based on image processing at the Al-Karomah mosque*

**Riski Indra Kafila, Tri Rahajoeningroem**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Komputer Indonesia Jl. Dipati ukur No 112, Bandung

Email : Riskiindra2404@gmail.com

**Abstrak** – Lift merupakan alat transportasi yang digunakan untuk berpindah dari suatu lantai ke lantai lain. Virus covid-19 merupakan virus yang sangat berbahaya yang dapat menular melalui aerosol, bersin, dan lain lain. Pemerintah khususnya kementerian kesehatan membuat sebuah keputusan himbauan protokol kesehatan di fasilitas umum salah satunya di lift yaitu membatasi jumlah penumpang didalam lift untuk mencegah keramaian didalam lift dan mencegah penularan covid-19 didalam lift. Oleh sebab itu, banyak fasilitas umum yang membatasi jumlah penumpang di lift dengan menggunakan stiker himbauan batas penumpang akan tetapi hal tersebut belum efektif dikarenakan penumpang lift masih bisa melanggar peraturan batas penumpang di lift tersebut. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat yang dapat melakukan peringatan batas jumlah penumpang di lift. Pada penelitian ini bertujuan untuk membuat alat yang dapat memberi peringatan berdasarkan jumlah penumpang di lift, dengan cara menghitung jumlah orang yang masuk atau keluar di lift secara berdekatan. Adapun hasil penelitian ini memiliki persentase keberhasilan mendeteksi sebesar 70,9% untuk pengujian saat penumpang masuk dan keluar dari lift.

**Kata kunci** : Lift, Covid-19, Virus, Penumpang, Fasilitas Umum.

**Abstract** - Elevator is a means of transportation used to move from one floor to another. The Covid-19 virus is a very dangerous virus that can be transmitted through aerosols, sneezing, and others. The government, especially the Ministry of Health, has made a decision to call for health protocols in public facilities, one of which is in the elevator, namely limiting the number of passengers in the elevator to prevent crowds in the elevator and prevent the transmission of Covid-19 in the elevator. Therefore, many public facilities limit the number of passengers in the elevator by using a passenger limit appeal sticker, but this has not been effective because elevator passengers can still violate the passenger limit regulations in the elevator. Therefore we need a tool that can warn the limit on the number of passengers in the elevator. This study aims to create a tool that can give warnings based on the number of passengers in the elevator, by counting the number of people entering or leaving the elevator close together. The results of this study have a percentage of detecting success of 70.9% for testing when passengers enter and exit the elevator.

**Keyword** : Elevator, Covid-19, Viruses, Passengers, Public Facilities.

## I. PENDAHULUAN

Lift adalah sistem transportasi vertikal yang sangat penting untuk memudahkan pergerakan penumpang dari satu lantai ke lantai lainnya di gedung bertingkat [1]. Pada era perkembangan ekonomi dan teknologi yang pesat ini, gedung - gedung bertingkat menjadi semakin populer yang menyebabkan peningkatan kebutuhan lift [2].

Penyakit CORONAVIRUS 2019 (COVID-19) telah tersebar luas di seluruh dunia sejak desember 2019 [3][4]. Penyakit ini sangat menular, dan kasus yang parah dapat menyebabkan gangguan pernapasan akut atau gagal organ multipel [5]. Penularan virus COVID-19 dari manusia ke manusia terjadi karena kontak dekat dengan orang yang terinfeksi, terkena batuk, bersin, tetesan pernapasan atau aerosol [6]. Lift menjadi salah satu tempat yang beresiko dalam penularan virus

korona [7]. Oleh sebab itu diperlukannya sebuah pencegahan di lift.

Pada keputusan menteri kesehatan republik indonesia nomor HK.01.07/menkes/382/2020 tentang protokol kesehatan bagi masyarakat ditempat dan fasilitas umum dalam rangka pencegahan dan pengendalian corona virus disease 2019 (covid-19) menghimbau untuk membatasi jumlah orang yang masuk kedalam lift di setiap fasilitas umum [8]. Oleh sebab itu banyak yang membatasi maksimal penumpang dilift dengan menggunakan tulisan peringatan di dalam lift [9][10][11][12][13][14].

Akan tetapi hal tersebut kurang efektif dikarenakan penumpang lift masih bisa melebihi batas maksimum peringatan yang sudah ditentukan atau melanggar dikarenakan tidak ada dampak secara langsung terhadap penumpang tersebut. Selain itu, saat ini sistem peringatan yang ada didalam lift hanya berdasarkan berat tidak dari jumlah penumpang didalam lift. Oleh sebab itu diperlukannya sebuah alat yang dapat menghitung jumlah penumpang yang ada didalam lift yang dapat memperingatkan batas penumpang didalam lift. Dimana sistem peringatan tersebut berdampak langsung terhadap penumpang lift agar tidak melebihi batas maksimal penumpang yang sudah ditentukan untuk mencegah penularan covid-19 dan mengurangi keramaian didalam lift.

Mesjid merupakan salah satu fasilitas umum. Masjid Al-Karomah merupakan masjid yang berlokasi di kecamatan ciparay kabupaten bandung dimana masjid tersebut memiliki satu lift. Pengolahan citra adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra [15].

Penelitian tentang menghitung jumlah penumpang di lift adalah penelitian dari Honghui Fan, Hongjin Zhu1, dan Dongming Yuan. Pada

penelitian tersebut menggunakan metode *background subtraction* dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa penumpang didalam lift dapat dihitung [16][17][18].

Penelitian lain tentang menghitung orang yang masuk melewati pintu menggunakan metode *background subtraction* adalah penelitian dari K.Rantelobo, M.A.Indraswara, dkk. Hasil dari penelitian tersebut adalah orang dapat dihitung yang masuk dan keluar. Akan tetapi pada penelitian tersebut terdapat masalah jika orang yang dideteksi berdekatan akan mendeteksi 1 orang [19]. Menurut penelitian dari nurhalimah,dkk. Image moment dapat menghitung jumlah piksel dari citra biner yang bernilai 1 dari setiap objek dengan mendapatkan nilai M00 [20].

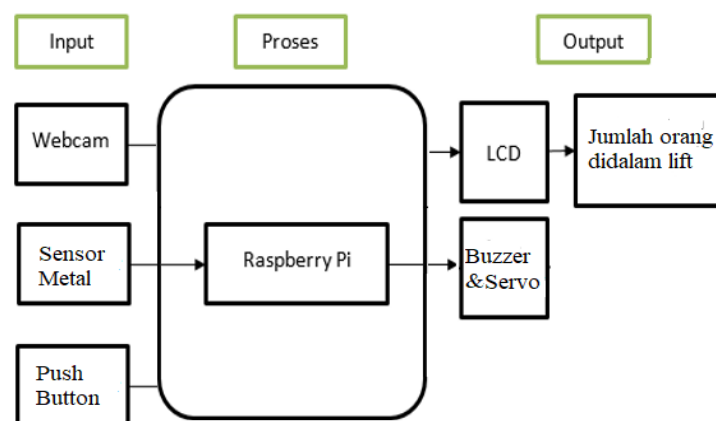
Oleh sebab itu pada penelitian ini akan membuat sebuah alat yang dapat menghitung jumlah orang yang masuk atau keluar pada lift dan menghitung jumlah penumpang yang masuk atau keluar pada lift secara berdekatan.

Sistem peringatan yang ada pada lift saat ini adalah sistem peringatan berdasarkan jumlah berat penumpang tidak berdasarkan dari jumlah penumpang tersebut dimana pada saat masa pandemi virus korona ini lift dibatasi berdasarkan jumlah dari penumpang. Oleh sebab itu peneliti bertujuan untuk membuat alat yang dapat membatasi jumlah penumpang yang ada di lift.

## II. METODE

### A. Diagram Blok Sistem

Pada penelitian ini terdiri dari 3 blok bagian diantaranya input, proses, dan output. Bagian bagian blok tersebut saling terhubung dimana pada **Gambar 1** merupakan diagram blok sistem penelitian ini.



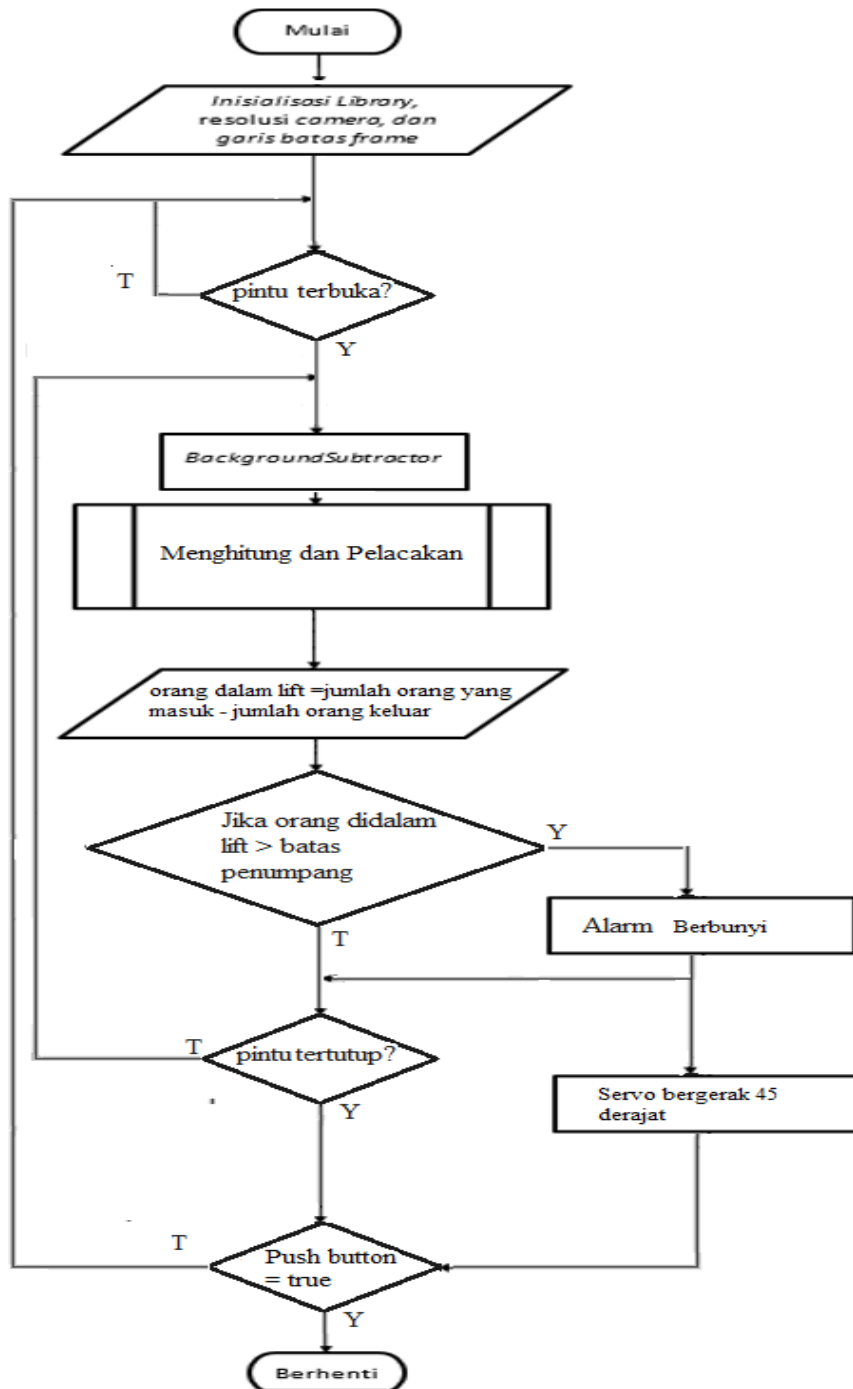
Gambar 1. Diagram blok sistem

Pada **Gambar 1** menjelaskan bahwa pada penelitian ini menggunakan 3 buah *input* yaitu Webcam sebagai alat untuk menangkap frame didalam lift, Sensor metal untuk mendeteksi pintu dalam keadaan terbuka atau tertutup, Push button untuk menghentikan program di raspberry pi. Pada bagian proses terdapat raspberry pi 3B yang digunakan untuk mengolah *input* dan *output* pada raspberry pi. Pada bagian *output* menggunakan LCD 5 inch yang digunakan untuk *user interface*

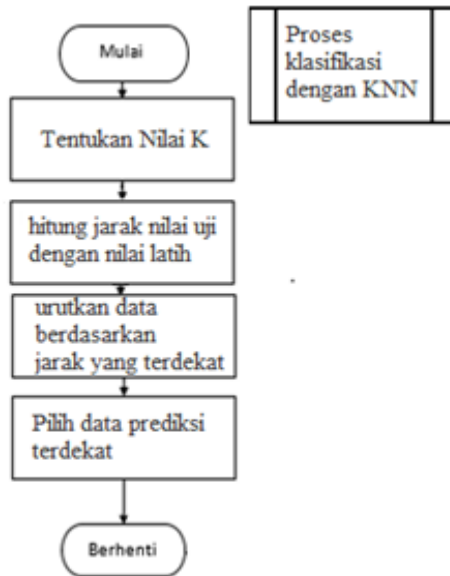
dan menggunakan buzzer dan motor servo untuk digunakan sebagai peringatan.

**B. Algoritma Sistem**

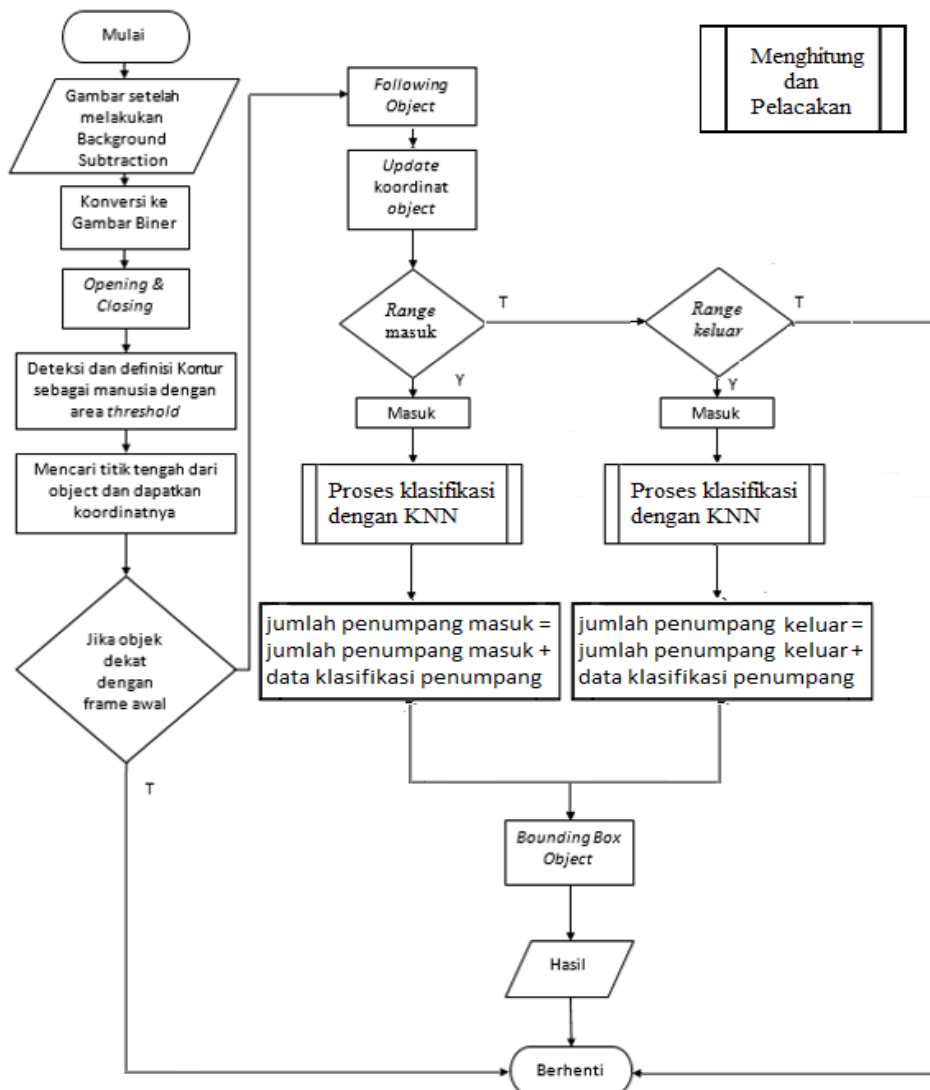
Pada penelitian ini menggunakan metode pengolahan citra dan metode klasifikasi diantaranya *background subtraction*, kontur, *image moment*, dan *K-Nearest Neighbor (KNN)* sebagai metode klasifikasi. Pada **Gambar 2**, **Gambar 3** dan **Gambar 4** merupakan *flowchart* dari sistem ini.



Gambar 2. Flowchart sistem pada lift



Gambar 3. Flowchart system klasifikasi dengan KNN



Gambar 4. Flowchart sistem pendeteksian jumlah penumpang pada lift

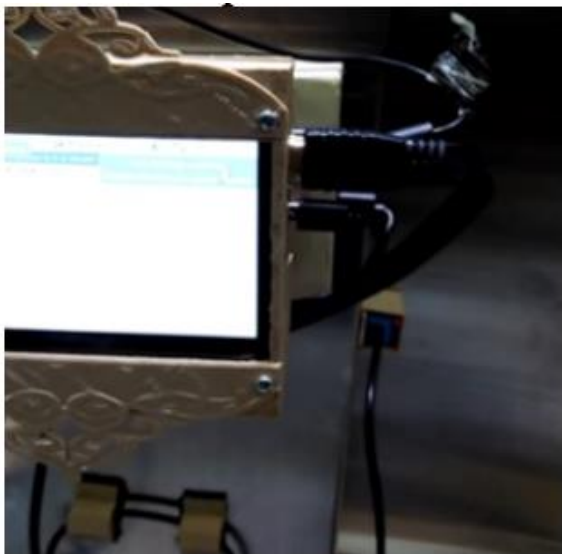
Pada *flowchart* sistem pada **Gambar 2** sistem ini melakukan beberapa proses pengolahan yaitu

1. Inisialisasi parameter parameter yang akan digunakan dimasukkan.
2. Mendeteksi pintu apakah dalam keadaan terbuka atau tertutup jika terbuka maka sistem akan memproses video didalam lift
3. *Background subtraction* dimana gambar ditentukan perbedaannya saat tidak ada objek dan saat ada objek bergerak.
4. Selanjutnya ke penghitungan dan pelacakan dimana pada bagian ini terdapat beberapa metode yang digunakan diantaranya opening & closing, kontur, dan image moment.
5. Selanjutnya dihitung jumlah orang yang masuk dikurang jumlah orang yang keluar.
6. Jika orang didalam lift melebihi batas yang ditentukan maka buzzer akan berbunyi dan servo akan menekan tombol untuk membuka pintu lift.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Sensor Metal SN-04 Membaca Keadaan Pintu Lift dalam Keadaan Terbuka atau Tertutup

Pada tahap ini sensor metal di uji untuk mendeteksi keadaan pintu lift dalam kondisi terbuka atau tertutup. Pada **Gambar 5** merupakan hasil pengujian sensor metal dengan pintu lift dalam keadaan tertutup dan **Gambar 6** merupakan hasil pengujian sensor metal dengan pintu lift dalam keadaan tertutup terbuka.



**Gambar 5.** Hasil Pengujian Sensor Metal dengan Pintu Lift dalam Keadaan Tertutup



**Gambar 6.** Hasil Pengujian Sensor Metal dengan Pintu Lift dalam Keadaan Terbuka

Setelah melakukan pengujian pada sensor metal SN-04 hasil pengujian menyimpulkan bahwa sensor metal SN-04 dapat mendeteksi pintu dalam keadaan tertutup atau terbuka ditandai pada saat pintu tertutup indikator led dari sensor menyala dan saat terbuka indikator led sensor mati.

#### B. Pengujian Motor Servo Membuka Pintu Lift saat Kapasitas lift Melebihi Batas yang ditentukan

Pada tahap pengujian ini motor servo di uji untuk membuka pintu lift pada saat jumlah penumpang melebihi kapasitas yang ditentukan. Pada **Gambar 7** merupakan hasil pengujian motor servo di uji untuk membuka pintu lift.



**Gambar 7.** Hasil Pengujian Motor Servo untuk Membuka Pintu Lift

Pada **Gambar 7** membuktikan bahwa motor servo berfungsi dengan baik untuk menekan tombol buka pintu pada lift. Pada saat jumlah penumpang melebihi batas maksimum maka motor servo bergerak 45°.

**C. Pengujian untuk Mencari Nilai Minimum Kontur pada Penumpang**

Pada tahap pengujian ini sistem di uji untuk mencari nilai minimum kontur sebagai batasan yang terdefiniskan penumpang yang masuk atau keluar lift tersebut. Pada pengujian ini diuji penumpang yaitu 2 orang anak kecil yang masuk ke dalam lift dimana didefinisikan sebagai orang ke 1 dan orang ke 2. Pada **Tabel I** merupakan hasil pengujian untuk mencari nilai kontur minimum penumpang yang masuk kedalam lift atau keluar lift dengan jarak antara kamera dengan lantai lift adalah 212 cm dengan area *threshold* sebesar 200.

**Tabel I.** Hasil Pengujian untuk Mencari Nilai Kontur Minimum Penumpang didalam Lift

Nilai Kontur yang diatur	Orang ke 1	Orang ke 2
15000	Tidak	Tidak
14000	Terdeteksi	Terdeteksi
13000	Tidak	Tidak
12000	Terdeteksi	Terdeteksi
11000	Tidak	Tidak
10000	Terdeteksi	Terdeteksi
9000	Terdeteksi	Tidak
8000	Terdeteksi	Terdeteksi

**D. Pengujian Sistem Menghitung Jumlah Piksel pada Penumpang yang Masuk atau Keluar di lift**

Pada tahap pengujian ini sistem di uji untuk menghitung jumlah piksel pada penumpang yang masuk atau keluar di lift. Pada **Tabel II** merupakan hasil pengujian menghitung jumlah piksel pada penumpang yang masuk atau keluar di lift.

**E. Pengujian Proses Penentuan Jumlah Penumpang dengan Metode Klasifikasi KNN**

Pada tahap pengujian ini sistem di uji untuk menghitung jumlah penumpang dengan metode klasifikasi KNN dimana jumlah nilai terdekat K

adalah 3 pada penumpang yang masuk atau keluar di lift. Pada **Tabel III** merupakan hasil pengujian menghitung jumlah penumpang dengan metode klasifikasi KNN yang masuk atau keluar di lift.

**Tabel II.** Hasil Pengujian Menghitung Jumlah Piksel pada Penumpang yang Masuk atau Keluar di Lift

Jumlah Piksel	Jumlah Penumpang
8941	1 Penumpang
9086	1 Penumpang
9221	1 Penumpang
9617	1 Penumpang
10229	1 Penumpang
10400	1 Penumpang
10871	1 Penumpang
11679	1 Penumpang
12339	1 Penumpang
12339	1 Penumpang
14521	1 Penumpang
15188	1 Penumpang
15743	1 Penumpang
15743	1 Penumpang
17991	1 Penumpang
18534	1 Penumpang
19608	1 Penumpang
19617	1 Penumpang
19953	1 Penumpang
24000	1 Penumpang
24043	1 Penumpang
24783	2 Penumpang
28916	2 Penumpang
29568	2 Penumpang
35990	2 Penumpang
37406	2 Penumpang
38539	2 Penumpang
38863	2 Penumpang
44063	2 Penumpang
48199	2 Penumpang

Pada data hasil pengujian pada **Tabel III** dapat hitung persentase keberhasilan sistem dalam menghitung jumlah orang yang masuk atau keluar dengan metode klasifikasi KNN. Pada persamaan (1) merupakan rumus untuk menghitung persentase keberhasilan.

$$Persentase\ keberhasilan = \frac{jumlah\ deteksi\ yang\ benar}{jumlah\ pengujian} \times 100\% \dots(1)$$

**Table III.** Data Pengujian Jumlah Penumpang dengan Metode Klasifikasi KNN

Jumlah Piksel penumpang	Jumlah penumpang hasil klasifikasi	Jumlah penumpang yang sebenarnya
10285	1	1
12753	1	1
13271	1	1
10726	1	1
16352	1	1
24436	1	1
14945	1	1
18984	1	1
33527	2	2
39434	2	2
43843	2	1
41624	2	1
20054	1	1
21387	1	1
16516	1	1
13195	1	1
20666	1	1
13220	1	1
24135	1	1
16914	1	1
21586	1	1
31136	2	1
26565	2	2
43977	2	1

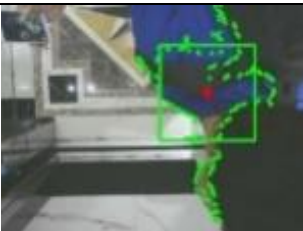

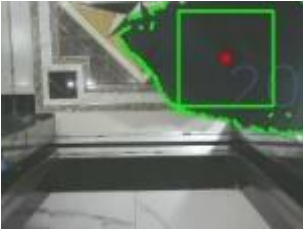

25213	2	1
30584	2	1
30026	2	1
28385	2	1
28209	2	1
25319	2	2
33051	2	2

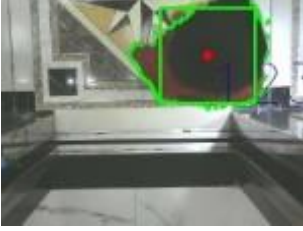

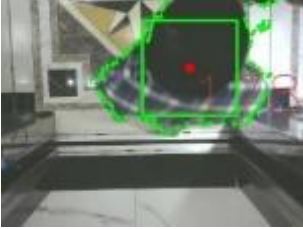



Persentase keberhasilan dari sistem klasifikasi dengan menggunakan KNN untuk mendeteksi penumpang yang masuk atau keluar di lift secara berdekatan atau satu penumpang adalah 70.9 %. Hasil tersebut dipengaruhi oleh posisi orang saat masuk atau keluar lift dikarenakan jika penumpang keluar atau masuk secara membungkuk akan menambah jumlah piksel penumpang tersebut. Persentase keberhasilan dari sistem ini menunjukkan cukup baik sistem ini untuk mendeteksi orang yang masuk atau keluar di lift secara berdekatan

#### F. Pengujian Sistem Peringatan Batas Penumpang

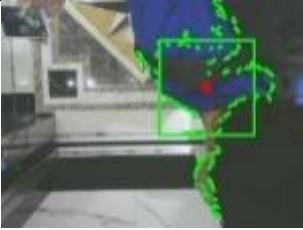

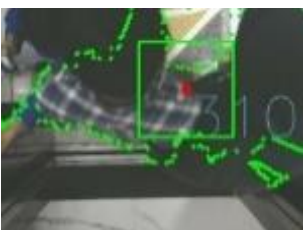

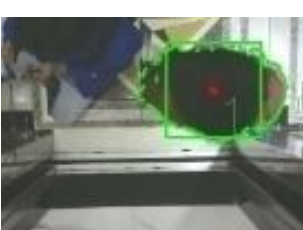

Pada tahap pengujian ini sistem diuji untuk mendeteksi jika penumpang melebihi batas yang sudah di tetapkan. Batas yang di tetapkan pada pengujian ini adalah sebanyak 3 penumpang dikarenakan luas dari lift sendiri kecil. Pada **Tabel IV** merupakan hasil pengujian batas maksimal penumpang didalam lift dan **Tabel V** merupakan hasil pengujian batas maksimal penumpang didalam lift secara berdekatan

**Tabel IV.** Pengujian Batas Maksimal Penumpang didalam Lift

Jumlah Penumpang	jumlah pixels	jumlah penumpang didalam lift	respon sistem
 1 penumpang masuk	 8494 piksel	1 penumpang	Buzzer mati dan servo 0°
 1 penumpang masuk	 20441 piksel	2 penumpang	Buzzer mati dan servo 0°

		3 Penumpang	Buzzer mati dan servo 0°
1 penumpang masuk	12376 piksel		
		4 penumpang	Buzzer bunyi dan servo 45°
1 penumpang masuk	17836 piksel		
		3 penumpang	Buzzer mati dan servo 0°
1 penumpang keluar	16448 piksel		

Tabel V. Pengujian Batas Maksimal Penumpang didalam Lift dengan penumpang masuk secara berdekatan.

Jumlah Penumpang	jumlah pixels	jumlah penumpang didalam lift	respon system
		1 penumpang	Buzzer mati dan servo 0°
1 penumpang masuk	8494 piksel		
		2 penumpang	Buzzer mati dan servo 0°
2 penumpang masuk	31018 piksel		
		3 penumpang	Buzzer berbunyi dan servo 45°
1 penumpang masuk	12376 piksel		



Pada pengujian kali ini system peringatan berfungsi dengan baik. Buzzer berbunyi dan motor servo bergerak 45° jika melebihi batas jumlah penumpang yang sudah dilakukan dan buzzer mati dan motor servo bergerak 0° jika jumlah penumpang tidak melebihi batas penumpang yang sudah ditentukan.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian mengenai pengujian dan analisis pada bab sebelumnya, hasil dari proses penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut. Pada sistem ini dapat mengenali objek penumpang yang masuk atau keluar di lift berdasarkan pergerakan dimana menggunakan *background subtraction* untuk mengetahui perbedaan kondisi saat tidak ada pergerakan dan saat ada pergerakan di lift. Sistem pada penelitian ini memiliki persentase keberhasilan sebesar 70,9% untuk pengujian saat penumpang masuk dan keluar dari lift. Dimana sistem mengalami kesalahan saat mendeteksi penumpang yang masuk 1 orang tetapi terdeteksi 2 orang. Hal tersebut dipengaruhi oleh posisi penumpang yang masuk atau keluar didalam lift. Sistem peringatan batas penumpang pada lift menggunakan alarm berbasis pengolahan citra ini dapat bekerja dengan baik akan tetapi hal tersebut dipengaruhi oleh deteksi jumlah penumpang yang masuk atau keluar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nagpur, India., "Decision Factors In The Selection of Elevator," JME, vol. 8, no. 2, p. 42, 2018, doi: 10.26634/jme.8.2.14212.]
- [2] J. Zhao and G. Yan, "Passenger Flow Monitoring of Elevator Video Based on Computer Vision," in 2019 Chinese Control And Decision Conference (CCDC), Nanchang, China, Jun. 2019, pp. 2089–2094, doi: 10.1109/CCDC.2019.8833248.
- [3] Chen, Jun, Lianlian Wu, Jun Zhang, Liang Zhang, Dexin Gong, Yilin Zhao, Shan Hu et al. "Deep learning-based model for detecting 2019 novel coronavirus pneumonia on high-resolution computed tomography: a prospective study." medRxiv(2020).
- [4] FeiShan, YaozongGao, JunWang, WeiyaShi, NannanShi, Miaofei Han, Zhong Xue, Dinggang Shen, and Yuxin Shi. "Lung Infection Quantification of COVID-19 in CT Images with Deep Learning." arXiv preprint arXiv:2003.04655(2020).
- [5] Lin Li, Lixin Qin, Zeguo Xu, Youbing Yin, Xin Wang, Bin Kong, Junjie Baietal."Artificial intelligence distinguishes COVID-19 from community acquired pneumonia on chestCT."Radiology(2020):200905.
- [6] Adnan Shereen, M., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., Siddique, R., COVID-19 infection: origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses, Journal of Advanced Research (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>.
- [7] Wu, S., Wang, Y., Jin, X., Tian, J., Liu, J., & Mao, Y. (2020). Environmental contamination by SARS-CoV-2 in a designated hospital for coronavirus disease 2019. American journal of infection control, 48(8), 910-914.
- [8] Sembiring, E. B., & Lim, P. (2020). Edukasi adaptasi kebiasaan baru di lingkungan kampus. Journal Of Digital Education, Communication, And Arts (Deca), 3(02), 61-76.
- [9] Jones, N. R., Qureshi, Z. U., Temple, R. J., Larwood, J. P., Greenhalgh, T., & Bourouiba, L. (2020). Two metres or one: what is the evidence for physical distancing in covid-19?. bmj, 370.
- [10] Wang, X. (2020). Studying social awareness of physical distancing in mitigating COVID-19 transmission. Mathematical Biosciences and Engineering, 17(6), 7428-7441.
- [11] Maulana, S., & Saraswati, R. (2019). Perancangan Pusat Perbelanjaan dengan Tema Green Architecture di Kota Medan. JAUR (Journal Of Architecture And Urbanism Research), 2(2), 98-113.
- [12] Putra, A. C. (2020). Seri 3: COVID-19 & NEW NORMAL Informasi yang harus diketahui seputar Coronavirus. SPASI MEDIA.
- [13] Nasution, S., & Irwanto, T. (2021). Analisis kepedulian pelaku usaha terhadap protokol kesehatan Coronavirus disease (COVID-19) pada pusat perbelanjaan modern di Kota Bengkulu. Jurnal Ilmiah Akuntansi, Manajemen dan Ekonomi Islam (JAM-EKIS), 4(1), 179-194.
- [14] R. D. Kusumanto and A. N. Tompunu, "Klasifikasi Warna Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV," vol. 2, no. 2, p. 5.
- [15] H. Fan, H. Zhu, and D. Yuan, "People Counting in Elevator Car Based on Computer Vision," IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., vol. 252, p. 032131, Jul. 2019, doi: 10.1088/1755-1315/252/3/032131.
- [16] Tegar, L. S., & Utama, J. (2016). Rancang Bangun Sistem Informasi Lahan Parkir Kendaraan Roda Empat di Unikom Berbasis Image Processing Designed Build Information System in Unikom Four-Wheeled Parking Lot based on Image Processing.
- [17] Utama, J., & Biu, H. Y. (2020, July). General Remote Control Based on Hand Patterns Detection Using Convolutional Neural Network. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 879, No. 1, p. 012104). IOP Publishing.
- [18] D. Y. Setiawan, H. Fitriyah, and I. Arwani, "Sistem Penghitng Jumlah Orang Melewati Pintu Menggunakan Metode Background Subtraction Berbasis Raspberry Pi," p. 9.
- [19] N. Nurhalimah, I. G. P. Suta Wijaya, and F. Bimantoro, "Klasifikasi Kain Songket Lombok Berdasarkan Fitur GLCM dan Moment Invariant Dengan Teknik Pengklasifikasian Linear Discriminant Analysis (LDA)," JTJKA, vol. 2, no. 2, pp. 173–183, Sep. 2020, doi: 10.29303/jtika.v2i2.98.