

# DETEKSI SOCIAL DISTANCING DENGAN IMAGE MENGGUNAKAN METODE LAPLACIAN OF GAUSSIAN

## IMAGE BASED SOCIAL DISTANCING DETECTION BY USING LAPLACIAN OF GAUSSIAN METHOD

I Komang Septiawan<sup>1</sup>, Casi Setianingsih<sup>2</sup>, Meta Kallista<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Telkom, Bandung

<sup>1</sup>ikomangseptiawan@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>setiacasie@telkomuniversity.ac.id,

<sup>3</sup>metakallista@telkomuniversity.ac.id

### Abstrak

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi akibat virus corona yang dengan cepat dapat menular pada manusia, dapat dilakukan dengan cara melakukan social distancing. Dimana pada penelitian ini mendeteksi seseorang dengan tujuan untuk tetap melakukan social distancing baik didalam ruangan maupun diluar ruangan. Metode yang akan digunakan yaitu metode Laplacian of Gaussian, algoritma Haarcascade untuk deteksi wajah sedangkan untuk mendeteksi jarak digunakan metode Euclidean distance. Deteksi tepi Laplacian dari operator Gaussian adalah operator yang dikembangkan dengan menggabungkan operator penyaringan dan operator deteksi tepi. Operator ini merupakan operator turunan orde dua dengan anti noise pada bagian tepi objek yang diukur, hal ini dikarenakan Gaussian filtering dilakukan sebelum deteksi tepi objek dilakukan, tujuannya untuk mengaburkan noise yang terdapat pada gambar. Kebisingan akan dilakukan oleh proses deteksi tepi.

**Kata kunci :** Covid 19, Social Distancing, Laplacian of Gaussian, Euclidean Distance, Canny.

### Abstract

*To overcome the problems that occur due to the corona virus that can quickly be transmitted to humans, it can be done by doing social distancing. Where in this study detected someone with the aim to keep doing social distancing both indoors and outdoors. The method to be used is the Laplacian method of Gaussian, haarcascade algorithm for face detection while to detect distance used Euclidean distance method. Laplacian edge detection from Gaussian operators is an operator developed by combining a filtering operator and an edge detection operator. This operator is a second-order derivative operator with anti-noise at the edge of the object measured, this is because Gaussian filtering is done before the detection of the edge of the object is done, the purpose of which is to blur the noise contained in the image. Noise will be done by the edge detection process.*

**Keywords:** Covid 19, social distancing, Laplacian of Gaussian, Euclidean distance, Canny.

### 1. Pendahuluan

Penyakit corona virus 2019 atau Corona Virus Disease-19 (COVID-19) adalah infeksi saluran pernapasan yang disebabkan oleh jenis virus corona. Nama lain dari penyakit ini adalah Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-COV2). Kasus COVID-19 pertama kali dilaporkan di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok, pada Desember 2019. Dalam beberapa bulan saja, penyebaran penyakit ini telah menyebar ke berbagai negara, baik di Asia, Amerika, Eropa, dan Timur Tengah serta Afrika. Pada tanggal 11 Maret 2020, Organisasi Kesehatan Dunia atau World Health Organization (WHO) mendeklarasikan penyebaran COVID-19 dikategorikan sebagai pandemic [1].

Dalam keadaan pada saat pandemic sekarang, penelitian ini diharapkan mampu membantu mengatasi / memutuskan rantai penyebaran virus covid 19 dengan deteksi social distancing secara realtime yang menggunakan metode Laplacian of Gaussian (LoG). Metode ini merupakan deteksi tepi yang digunakan untuk mendeteksi tepian objek, dan juga termasuk langkah awal untuk melakukan segmentasi. LoG sendiri menggabungkan operator filtering dan operator deteksi dimana sebelum melakukan deteksi tepi, terlebih dahulu dilakukan filtering pada suatu objek. Selain metode LoG, juga digunakan metode haarcascade untuk pendeteksian wajah disertai dengan bounding box,

dan juga untuk deteksi jaraknya menggunakan euclidean distance agar bisa menghitung jarak antar orang dan mengetahui orang tersebut melakukan social distancing atau tidak. Dengan adanya sistem ini, akan sangat berguna untuk memonitor suatu ruangan sehingga orang dapat saling mengingatkan bahwa sangat penting untuk saat ini menerapkan social distancing dimanapun kita berada sehingga kita dapat mengurangi penyebaran virus Covid-19.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Pengolahan citra

Citra adalah suatu gambaran atau representasi, imitasi, kemiripan dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat digital yang disimpan pada media penyimpanan. Dapat juga bersifat analog berupa sinyal vidio contohnya monitor televisi berupa gambar, dan juga dapat bersifat optik yaitu foto [2].

### 2.2 Deteksi Wajah

Deteksi wajah adalah salah satu tahap pra-proses yang sangat penting didalam sistem pengenalan wajah yang digunakan sebagai sistem biometrik. Untuk pencarian dan pengindeksan citra atau video yang didalamnya terdapat wajah manusia dalam berbagai ukuran, posisi, dan latar belakang, deteksi wajah juga dapat digunakan. Pendeteksian wajah merupakan proses segmentasi area wajah dengan latar belakang dari suatu citra masukan. Proses ini bekerja dengan cara memeriksa citra yang dimasukan apakah memiliki ciri wajah atau tidak. Jika memiliki ciri wajah, maka akan dilakukan proses pemisahan citra wajah dengan latar belakang citra yang dimasukan[3].

### 2.3 Haarcascade

Untuk proses pendeteksi wajah digunakan algoritma haar cascade. Secara umum, haar-like feature digunakan dalam mendeteksi objek pada image digital. Istilah Haar menunjukkan suatu fungsi matematika (Hhaar Wavelet) yang berbentuk kotak, prinsipnya sama seperti pada fungsi Fourier. Awalnya pengolahan gambar hanya dengan melihat dari nilai RGB setiap pixel, namun metode ini ternyata tidaklah efektif. Viola dan Jones kemudian mengembangkannya sehingga terbentuk Haar-Like feature. haar-like feature memproses gambar dalam kotakkotak, dimana dalam satu kotak terdapat beberapa pixel. Per kotak itu pun kemudian diproses dan menghasilkan perbedaan nilai yang menandakan daerah gelap dan terang. Nilai-nilai inilah yang nantinya dijadikan dasar dalam pemrosesan gambar [4].

### 2.4 Laplacian of Gaussian

Simbol LoG sering kali digunakan yang melambangkan operator Laplacian of Gaussian yang merupakan gabungan dari beberapa proses yaitu:

- a. Penguatan tepi objek menggunakan Laplacian
- b. Pengaburan tepi objek menggunakan Gaussian

Jadi, secara proses LoG lebih efisien digunakan dibandingkan dengan 2 proses diatas yaitu penguatan tepi objek menggunakan Laplacian dan juga pengaburan tepi objek menggunakan Gaussian. Karena dalam 2 proses tersebut dapat digantikan dengan satu proses yaitu menggunakan Laplacian of Gaussian [2].

$$G[f(x,y)] = \sqrt{Gx^2 + Gy^2}$$

(1)

$Gx^2$  = Matriks Operator LOG

$Gy^2$  = Matriks Operator LOG

### 2.5 Canny

Pendekatan algoritma canny dilakukan dengan konvolusi fungsi gambar dengan operator gaussian dan turunan-turunannya. Turunan pertama dari fungsi citra yang dikonvolusikan dengan fungsi gaussian,  $g(x,y) = D[\text{gauss}(x,y) * f(x,y)]$  ekuivalen dengan fungsi citra yang dikonvolusikan dengan turunan pertama dari fungsi gaussian,  $g(x,y) = D[\text{gauss}(x,y)] * f(x,y)$ . Oleh karena itu, memungkinkan untuk mengkombinasikan tingkat kehalusan dan pendektasian tepi ke dalam suatu konvolusi dalam satu dimensi dengan dua arah yang berbeda (vertical dan horizontal) [5].

## 2.6 Euclidean Distance

Euclidean distance adalah sebuah metode untuk mengukur jarak antara dua buah titik. Untuk pengukuran dapat digunakan dengan rumus berikut:

$$\text{Distance} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad [10] \quad (2)$$

Distance = Jarak antara dua buah titik

X1 = Koordinat X untuk titik satu

X2 = Koordinat X untuk titik dua

Y1 = Koordinat Y untuk titik satu

Y2 = Koordinat Y untuk titik dua [11].

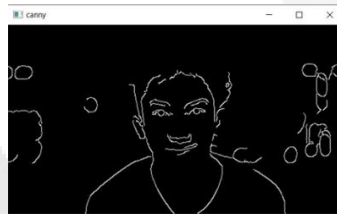
## 3. Perancangan Sistem

### 3.1 Desain Sistem

Sebelum masuk pada metode Laplacian of Gaussian terlebih dahulu dilakukan preprocessing dimana dalam preprocessing ini dilakukan resize, cropping, dan grayscale. Pada proses penerapan yang akan dilakukan terlebih dahulu menginputkan file wajah pada pycharm. Pengujian menggunakan metode Laplacian of Gaussian untuk mendeteksi tepi pada citra yang telah dirubah ke grayscale. Seperti contoh gambar di bawah ini telah dilakukan proses grayscale. Kemudian setelah itu baru dapat dilakukan proses laplacian dan gaussian.



Gambar 3. 1 Hasil citra RGB menjadi citra gray



Gambar 3. 2 hasil citra deteksi tepi canny

Pendekatan algoritma canny dilakukan dengan konvolusi fungsi gambar dengan operator gaussian dan turunan-turunannya. Turunan pertama dari fungsi citra yang dikonvolusikan dengan fungsi gaussian,

$$g(x,y) = D[\text{gauss}(x,y) * f(x,y)] \quad (3)$$

Ekivalen dengan fungsi citra yang dikonvolusikan dengan turunan pertama dari fungsi gaussian,

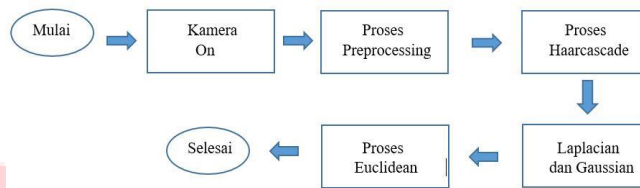
$$g(x,y) = D[\text{gauss}(x,y)] * f(x,y) \quad [17]. \quad (4)$$

Oleh karena itu, memungkinkan untuk mengkombinasikan tingkat kehalusan dan pendektasian tepi ke dalam suatu konvolusi dalam satu dimensi dengan dua arah yang berbeda (vertical dan horizontal) Kemudian untuk sistem yang dirancang menggunakan deteksi wajah secara real time menggunakan metode Laplacian of Gaussian (LoG). selain metode LoG, juga terdapat algoritma Haarcascade sebagai detekcsi wajahnya.

#### 3.1.1 Diagram Blok

Kerangka penelitian adalah sebuah konsep yang dibuat dalam sebuah grafik atau bagan sehingga memudahkan dalam memahami penelitian yang akan dilakukan. Berikut gambaran kasar

kerangka penelitian terkait dengan deteksi wajah secara real time menggunakan metode Laplacian of Gaussian dan algoritma Haarcascade.




1. Pertama-tama kita akan memulai untuk menyalakan webcam
2. setelah webcam menyala melakukan running dan proses preprocessing yaitu proses grayscale, resize, dan cropping.
3. Lalu melakukan proses Haarcascade untuk mendeteksi wajah. Dimana pada proses ini dilakukan proses klasifikasi gambar. Untuk membantu mempercepat proses penghitungan, dilakukan integral image. Integral image ini berfungsi untuk menghitung piksel dari kiri kanan atas dan bawah. Ketika integral image telah dilakukan, maka wajah akan ditelusuri oleh sistem dan proses deteksi wajah selesai.
4. Kemudian dilakukan proses laplacian dan gaussian yaitu proses blur dan deteksi tepi. Cara kerja operator LoG ini yaitu citra dikonvolusi dengan operator gaussian bertujuan untuk mengaburkan dan memperlemah noise (derau). Pada pengujian metode ini hanya dapat menghasilkan output berupa gambar deteksi tepi.
5. Setelah wajah dapat terdeteksi menggunakan algoritma Haarcascade tadi maka akan menghitung jarak dengan algoritma euclidean distance.
6. Kemudian didapat hasil deteksi wajah beserta jarak antara orang satu dengan yang yang lain. Dimana jika melakukan social distancing akan muncul bounding box pada wajah berwarna hijau, dan jika tidak melakukan social distancing, akan muncul bounding box berwarna kuning disertai dengan garis berwarna merah.

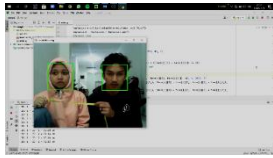


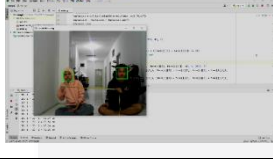

#### 4. Skenario Pengujian

##### 4.1 Pengujian deteksi tidak melakukan social distancing dengan Input Sistem 30cm

Proses pengujian ini dilakukan untuk menguji performansi dalam mendeteksi social distancing dengan membandingkan jarak pada sistem dengan jarak sebenarnya.

Tabel 4. 1 Pengujian Performansi Dengan Nilai Input Sistem 30 cm melakukan social distancing

Percobaan ke-	Jarak Kamera Ke Objek (cm)	Jarak pada sistem (cm)	Jarak Real (cm)	Gambar Wajah melakukan social distancing
1	50	31	28	


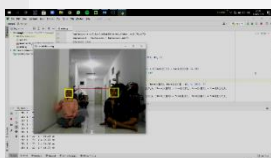
2	70	32	30	
3	100	31	44	
4	150	31	60	
5	200	31	83	
6	250	31	104	

Pada pengujian ini hanya dapat menguji sampai jarak 250cm dikarenakan terdapat hambatan pada pengukuran jarak yang terlihat pada gambar di atas yaitu berupa motor. Dan juga untuk ruangan yang digunakan lebar nya kurang lebih sekitar 200cm. Untuk performansi nya sendiri sistem mampu mendeteksi orang yang melakukan social distancing dari jarak kamera ke objek 50cm-250 cm. Didapat hasil yang akurat pada jarak 70cm dimana jarak pada sistem dan jarak sesungguhnya mendapat nilai yang tidak jauh berbeda atau bisa dikatakan sama.

#### 4.2 Pengujian Melakukan Social Distancing dengan Input Sistem 30cm

Tabel 4. 2 Pengujian performansi deteksi social distancing 30cm tidak melakukan social distancing

Percobaan ke-	Jarak Kamera Ke Objek (cm)	Jarak pada sistem (cm)	Jarak Real (cm)	Gambar Wajah tidak melakukan social distancing
---------------	----------------------------	------------------------	-----------------	--

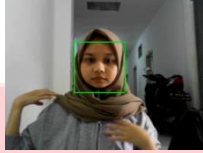
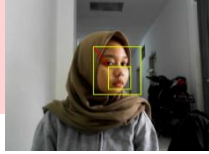

1	50	29	24	
2	70	28	30	
3	100	30	38	
4	150	22	43	
5	200	26	69	
6	250	26	94	

Pada pengujian tidak melakukan social distancing ini sebenarnya hasilnya tidak jauh berbeda dengan deteksi melakukan social distancing pada tabel sebelumnya, hanya saja pada pengujian ini terdapat bounding box berwarna kuning disertai garis merah yang dimana artinya orang tidak melakukan social distancing pada jarak kurang dari 30 cm.

#### 4.3 Pengujian deteksi wajah berdasarkan posisi wajah

Proses pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh posisi wajah dalam mendeteksi wajah yang tertangkap pada kamera.

Tabel 4. 3 Pengujian posisi wajah

Percobaan ke-	Posisi Wajah	Hasil Uji	Gambar Wajah
1	Depan (0°)	Terdeteksi	
2	Menyamping (45°)	Terdeteksi (tidak sempurna)	
3	Menyamping (90°)	Tidak Terdeteksi	

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa sistem akan bekerja maksimal mendeteksi wajah jika objek terlihat dari depan kamera dengan jarak kamera ke objek adalah 70 cm.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian dan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. metode Laplacian of Gaussian memiliki kemampuan deteksi tepi dengan baik dan akurasi ketebalan tepi yang tajam. Laplacian of Gaussian adalah operator yang kuat akan derau pada citra.
2. Sistem deteksi social distancing menggunakan deteksi wajah berjalan dengan baik dengan posisi kamera terbaik adalah 0 derajat dan jarak terbaik adalah 70 cm.
3. Sistem dapat mengenali dan mendeteksi dua orang pada jarak 50 cm sampai 300 cm dengan akurasi mencapai 100%.
4. Sistem dapat mengenali dan mendeteksi tiga orang pada jarak 50 cm sampai 550 dengan akurasi mencapai 100%.
5. Sistem dapat mendeteksi terjadinya pelanggaran social distancing dengan jarak terbaik yaitu pada jarak 70 cm dengan akurasi mencapai 100%. Jika melebihi jarak default akan sulit bagi sistem untuk mendeteksi pelanggaran social distancing.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis untuk mengembangkan sistem diantaranya adalah:

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mendeteksi social distancing lebih akurat.
2. Diharapkan sistem dapat diimplementasikan pada website maupun aplikasi mobile.

### Referensi:

- [1] Covid19.Unsyiah “Latar Belakang” Available: <http://covid19.unsyiah.ac.id/latar-belakang/>. (Accessed: November 29, 2020, 16.43 WIB).
- [2] Sultoni, Dachlan. Hary Soekotjo, Mudjirahardjo. Panca, dan Rahmadwati, “PENGENALAN WAJAH SECARA REAL TIME MENGGUNAKAN METODE CAMSHIFT, Laplacian of Gaussian DAN DISCRETE COSINE TRANSFORM TWO DIMENSIONAL (LoGDCT2D)”, Jurnal Ilmiah NERO Vol. 2, No.3 | 2016.

- [3] Sharif. Muhammad, Khan. Muhammad Attique, Akram. Tallha, Javed. Muhammad Younus, Saba. Tanzila, Rehman. Amjad, “A framework of human detection and action recognition based on uniform segmentation and combination of Euclidean distance and joint entropy-based features selection”, EURASIP Journal on Image and Video Processing, 2017.
- [4] Al-Aidid. Sayeed, Pamungkas. Daniel S. “Sistem Pengenalan Wajah dengan Algoritma Haar Cascade dan Local Binary Pattern Histogram”, Jurnal Rekayasa ElektriKa, Vol 14, No.1, Tahun 2018
- [5] Winarno. Edy, “Aplikasi Deteksi Tepi pada Realtime Video menggunakan Algoritma Canny Detection”, Vol 16, No.1, Januari 2011.
- [6] Barnouti. Nawaf Hazim, Matti. Wael Esam, Al-Dabbagh. Sinan Sameer Mahmood, Naser. Mustafa Abdul Sahib, “Face Detection and Recognition Using Viola-Jones with PCA-LDA and Square Euclidean distance”, (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 7, No. 5, 2016.
- [7] Aripin. Soeb, Sarumaha. Lukas, Sinaga. Mian Nauli, “Implementasi Metode Laplacian of Gaussian Dalam Deteksi Tepi Citra Gigi Berlubang”, Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS), 2020.