

# Identifikasi Wajah Menggunakan Enkoding Data Histogram of Oriented Gradient

Yusuf Ari Bahtiar<sup>1</sup>, Oni Yuliani<sup>1</sup>, Arif Basuki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, ITN Yogyakarta

Korespondensi : yusariaha@gmail.com

## ABSTRAK

Kecanggihan teknologi berdampak pada seluruh elemen kehidupan. Pengolahan citra menjadi salah satu bidang yang sangat populer. Salah satunya diterapkan pada identifikasi wajah seseorang yang digunakan sebagai keamanan data, ruangan dan presensi harian. Menggunakan algoritma viola-jones sebagai *library* deteksi keberadaan wajah yang digerakan dengan metode *Histogram of Oriented Gradient* yang mengambil nilai rerata gradien dari setiap kontur wajah. Proses dimuat dalam media *raspberry pi* 3B yang terintegrasi dengan *pi camera* sebagai detektor wajah. Sampel wajah dinormalisasi ke ukuran 313 x rasio tetap piksel, menghasilkan tingkat kecocokan sebesar 74,629 % dari keseluruhan rerata hasil pengujian.

Kata kunci: identifikasi wajah, raspberry pi, enkoding data, histogram of oriented gradient.

## ABSTRACT

*The sophistication technology has been impact in every life sector. Image processing has been on of sector that popular. One of them has been implicated on face identification which useful as data security, room access, and daily attendance. Using Viola-Jones algorithm as face presence position library that be running with Histogram of Oriented Gradient for calculate gradien value from every face edge. Be processing in a media of Raspberry pi 3B that integrated with pi camera as face detector. Face sample has been normalized into size of 313 x fixed rasio pixel, it has been generate a match rate of 74,629% from average research result.*

*Keyword : face identification, raspberry pi, data encoding, histogram of oriented gradient*

## 1. PENDAHULUAN

Kecanggihan teknologi telah berdampak pada setiap segi kehidupan. Salah satunya pengolahan citra yang menjadikan objek wajah sebagai karakter utama. Hal ini tentu saja dipengaruhi kebutuhan yang sangat kompleks. Posisi setiap kontur wajah memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain.

Deteksi wajah digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya wajah pada suatu gambar sehingga keberadaannya sangat vital. Tugas mendeteksi wajah sangat mudah bagi manusia, tetapi berbeda bagi suatu komputer dikarenakan terdapat beberapa kompleksitas yang terkait dengan lokasi, sudut pandang, cahaya, dan oklusi [1].

Metode yang digunakan untuk proses deteksi sangat banyak, akan tetapi yang populer dan sering digunakan yaitu Viola-Jones. Pertama kali dikenalkan oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001 dengan konsep klasifikasi gambar berdasarkan fitur sederhana melalui sebuah *classifier* yang dibentuk dari data training [9].

Data training pada penelitian ini didapatkan dari proses enkoding gambar yang telah dinormalisasi dengan penyeragaman nilai piksel. Seperti yang diketahui bahwa setiap wajah memiliki kontur dan karakteristik yang beragam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah wajah dari ras Indonesia mampu dibedakan satu sama lain menggunakan dataset yang telah tersedia.

## 2. METODE PENELITIAN

Identifikasi wajah menerapkan media berupa *raspberry pi* menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradient* untuk mendapatkan hasil enkoding data yang dikombinasikan dengan *library face recognition* untuk mengetahui keberadaan posisi wajah dan *library dlib* untuk mengubah ke *Grayscale*.

### 2.1 Pengumpulan Data

Pemilihan wajah harus melalui prosedur yang sesuai, dimulai dari perizinan pada pemilik hingga homogenisasi resolusi gambar. Beberapa langkah yang ditempuh untuk mendapatkan foto wajah sebagai sampel antara lain:

a. Merampingkan foto / gambar

Foto wajah yang telah didapatkan perlu dirampingkan untuk mendapatkan kualitas yang optimal. Proses perampingan menggunakan fitur *crop* yang tersedia pada paint dengan mempertahankan rasio gambar.

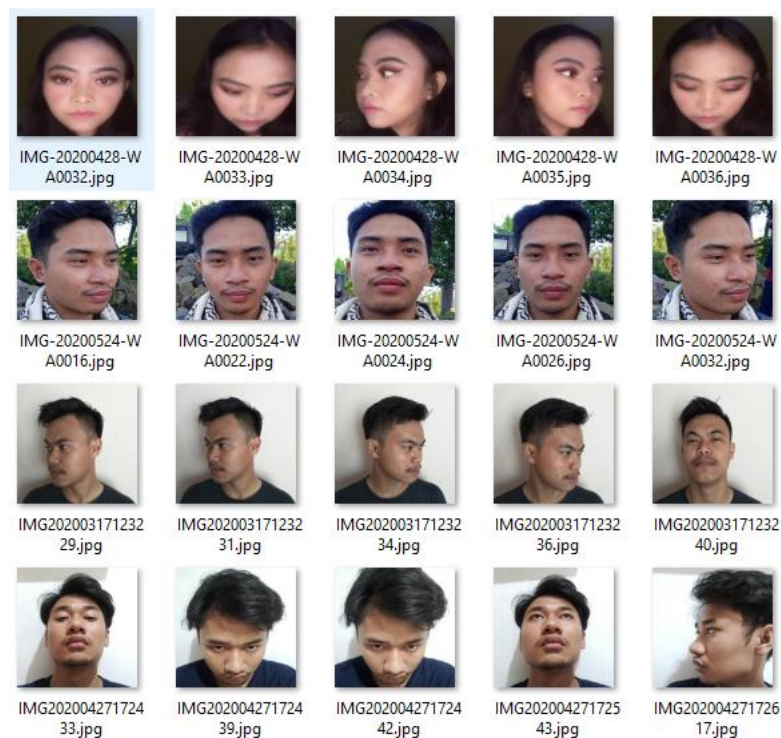


Gambar 1. Merampingkan foto wajah

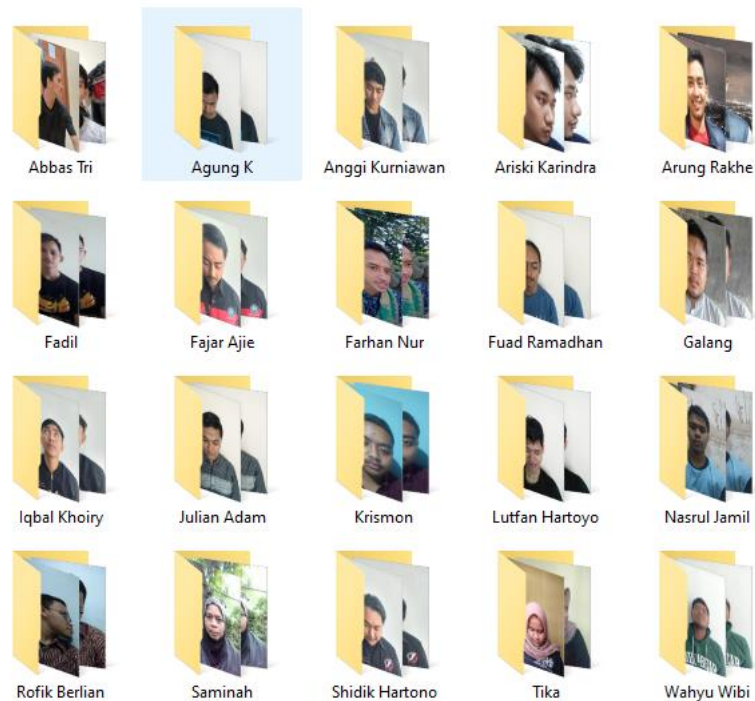
Selain itu, proses di atas juga untuk mendapatkan data dengan ukuran yang homogen, dimana memiliki lebar 313 x rasio tetap.

b. Mengelompokkan data

Tahapan pengolahan gambar hanya *cropping* wajah dan homogenisasi resolusi gambar. Setelah itu gambar dikelompokkan berdasarkan nama pemilik dalam satu folder. Nama folder akan dijadikan identitas dari hasil setiap encoding wajah, yang mana kan ditampilkan kembali saat proses pencocokan berlangsung. Sedangkan wajah yang tidak ada dalam dataset diberi nama “Kamu Siapa”.



Gambar 2. Dataset foto wajah



Gambar 3. Folder dataset foto wajah

## 2.2 Metode Analisis Data

Metode analisis secara kuantitatif dipilih untuk mendapatkan hasil dari uji coba. Sebelum dianalisis, dataset perlu dienkoding dahulu untuk mendapatkan database yang berektensi “.pickle”. Database tersebut digunakan untuk membandingkan nilai gradien pada hasil tangkapan *pi camera*. Alhasil, data yang didapatkan akan dihitung tingkat keberhasilannya, semakin banyak nilai kecocokan rupa semakin tinggi tingkat akurasi.

### a. Menyusun program enkoding

Penyusunan program enkoding merupakan gerbang awal memulai proses pencocokan wajah. Proses enkoding menggunakan metode HOG, yang mana membandingkan antara daerah hitam dan putih untuk mendapatkan gradien wajah.

```
# persiapan kontruksi bahan
ap = argparse.ArgumentParser()
ap.add_argument("-d", "--dataku2", required=True, h
ap.add_argument("-e", "--enkodingdataku2", required
ap.add_argument("-m", "--metode-deteksi", type=str,
args = vars(ap.parse_args())
```

Gambar 4. Argparse enkoding

### b. Menyusun program pencocokan wajah

Penyusunan program pencocokan wajah menggunakan *library* yang sama dengan proses enkoding. Perbedaannya berada pada kamera yang *standby* untuk menangkap gambar serta membaca dan menghitung nilai gradien untuk dicocokkan dengan database.

```
# kontruksi argumen parse
ap = argparse.ArgumentParser()
ap.add_argument("-c", "--cascade", required=True,
    help = "haarcascade_frontalface_default.xml")
ap.add_argument("-e", "--enkodingdataku2", required=Tr
args = vars(ap.parse_args())
```

Gambar 5. Argparse pencocokan

### 3. HASIL DAN ANALISIS

Proses identifikasi wajah dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Langsung berarti berhadapan dengan pemilik wajah, sedangkan tidak langsung menggunakan fitur video yang dikirimkan melalui aplikasi *whatsapp*. Gambar tangkapan *pi camera* dibandingkan dengan hasil encoding data yang telah diubah ke 128 vektor.

```
array([-1.41710147e-01, 1.06576882e-01, 8.12863111e-02, -6.94930274e-03,
-2.36967616e-02, -1.24906451e-01, -9.21624526e-03, -1.36253729e-01,
1.46002799e-01, -1.15449995e-01, 2.56391615e-01, -5.19806929e-02,
-1.56778038e-01, -9.26221535e-02, 1.45600606e-02, 1.40442848e-01,
-1.70939267e-01, -1.39559150e-01, -2.28896216e-02, -4.11879197e-02,
8.35659355e-02, -3.00887227e-02, -4.14023176e-02, 7.72403404e-02,
-6.74041361e-02, -2.77644157e-01, -1.25669703e-01, -1.38120800e-01,
3.38450782e-02, -7.78560713e-02, -2.46602874e-02, -1.35016786e-02,
-2.07588449e-01, -5.66868782e-02, -7.18310475e-02, 1.89727936e-02,
1.43083278e-02, -5.60568497e-02, 1.40258059e-01, 9.01776273e-03,
-1.47458091e-01, -9.53841135e-02, -2.95542646e-03, 2.96071202e-01,
1.65868819e-01, 2.23987997e-02, 1.56797133e-02, -5.53171411e-02,
5.86462915e-02, -1.61785156e-01, 4.26252261e-02, 7.95723647e-02,
1.47023737e-01, 9.00095999e-02, 7.62120355e-03, -1.64791748e-01,
3.96719314e-02, 4.44634780e-02, -1.82235196e-01, 5.43619618e-02,
8.40271562e-02, -5.41806966e-02, -6.28080368e-02, -3.64053473e-02,
3.46755803e-01, 1.16707005e-01, -9.64039564e-02, -1.24480665e-01,
1.81542993e-01, -1.42594934e-01, -1.04594789e-01, 5.96367940e-03,
-1.38694391e-01, -1.65919587e-01, -2.98711032e-01, 5.63948005e-02,
3.30831975e-01, 1.20601349e-01, -2.53024787e-01, 3.35179716e-02,
-1.29967913e-01, 2.37787180e-02, 1.20657623e-01, 9.44737121e-02,
-3.12283784e-02, 8.86940062e-02, -1.28400192e-01, -1.89990140e-02,
1.83997691e-01, -5.08155003e-02, -3.99442837e-02, 1.98747933e-01,
-2.55894512e-02, -3.07595283e-02, 3.76008786e-02, -4.15760204e-02,
-2.08982490e-02, 2.23695971e-02, -1.43694028e-01, -4.58974652e-02,
6.17070608e-02, -3.74319740e-02, -5.11871614e-02, 1.12940587e-01,
-1.84636444e-01, 1.27678454e-01, 5.87186553e-02, -1.15111470e-03,
-3.91029865e-02, 2.26958795e-03, -1.52125165e-01, -8.13175738e-02,
1.37247950e-01, -2.00817987e-01, 2.03524202e-01, 1.60818279e-01,
6.14054948e-02, 1.49296433e-01, 3.94173786e-02, 1.13799714e-01,
-3.49037386e-02, -3.62379067e-02, -1.64769664e-01, -5.67292888e-03,
1.13838449e-01, -8.37543048e-05, 5.48140593e-02, 4.70428355e-02]),
```

Gambar 6. Hasil encoding

Hanistya, Hanistya, Hanistya, Hanistya, Marnana, Marnana, Marnana, Marnana, Marnana,  
Mamana, Deya Mustika, Deya Mustika, Deya Mustika, Deya Mustika, Deya Mustika, Deya  
Mustika, Deya Mustika, Julian Adam, Julian Adam, Julian Adam, Julian Adam, Julian Adam,  
Julian Adam, Julian Adam, Julian Adam, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas  
Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri,  
Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas Sapri, Dimas  
Sapri, Dimas Sapri, Arung Rakhe, Arung Rakhe, Arung Rakhe, Arung Rakhe, Arung Rakhe,  
Arung Rakhe, Arung Rakhe, Arung Rakhe, Arung Rakhe, Saminah, Saminah, Saminah,  
Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Saminah,  
Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Saminah, Widya,  
Widya, Widya, Widya, Lius Halim, Lius Halim, Lius Halim, Lius Halim, Lius Halim, Lius  
Halim, Lius Halim, Tika, Tika, Tika, Tika, Tika, Rofiq BERlian, Rofiq BERlian, Rofiq  
BERlian, Rofiq BERlian, Rofiq BERlian, Rofiq BERlian, Rofiq BERlian, Rofiq BERlian, Rofiq  
BERlian, Rofiq BERlian, Rofiq BERlian, Rofiq BERlian, Rofiq BERlian, Karindra, Karindra, Karindra,  
Karindra, Karindra, Karindra, Karindra, Karindra, Karindra, Karindra, Karindra, Karindra,  
Karindra, Karindra, Fuad Ramadhan, Fuad Ramadhan, Fuad Ramadhan, Fuad Ramadhan,  
Fuad Ramadhan, Fuad Ramadhan, Fuad Ramadhan, Fuad Ramadhan, Fuad Ramadhan, Fuad  
Ramadhan, Fajar Ajie, Fajar Ajie, Fajar Ajie, Fajar Ajie, Fajar Ajie, Fajar Ajie, Fajar Ajie,  
Fajar Ajie, Fajar Ajie, Fajar Ajie, Fajar Ajie, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono,  
Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq  
Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono,  
Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Shidiq Hartono, Rizal Asfuad, Rizal Asfuad,  
Rizal Asfuad, Rizal Asfuad, Rizal Asfuad, Rizal Asfuad, Nasrul Jamil, Nasrul  
Jamil, Nasrul Jamil, Nasrul Jamil, Nasrul Jamil, Nasrul Jamil, Nasrul Jamil, Yusuf Ari, Yusuf  
Ari, Yusuf Ari, Yusuf Ari, Yusuf Ari, Yusuf Ari, Yusuf Ari, Yusuf Ari, Yusuf Ari, Yusuf  
Ari, Yusuf Ari, Yusuf Ari, Yusuf Ari, Yusuf Ari, Iqbal Khoiri, Iqbal Khoiri, Iqbal Khoiri,

Gambar 7. Nama foto enkoding

Proses identifikasi wajah dilakukan pada 4 kategori:

- kondisi kecerahan 100% dengan sampel berwarna
- kondisi kecerahan 100% dengan sampel keabuan
- kondisi kecerahan 70% dengan sampel berwarna
- kondisi kecerahan 70% dengan sampel keabuan

Nama Responden	Hasil Pertama	Hasil Kedua	Hasil Ketiga	Hasil Keempat	Hasil Kelima	%
 Yusuf Ari	 Yusuf Ari	 Yusuf Ari	 Yusuf Ari	 Yusuf Ari	 Yusuf Ari	25
	 Yusuf Ari	 Yusuf Ari	 Yusuf Ari	 Ibnu Setiawan	 Yusuf Ari	20
	 Yusuf Ari	 Yusuf Ari			 Agung K.	10
	 Yusuf Ari	 Yusuf Ari			 Yusuf Ari	15

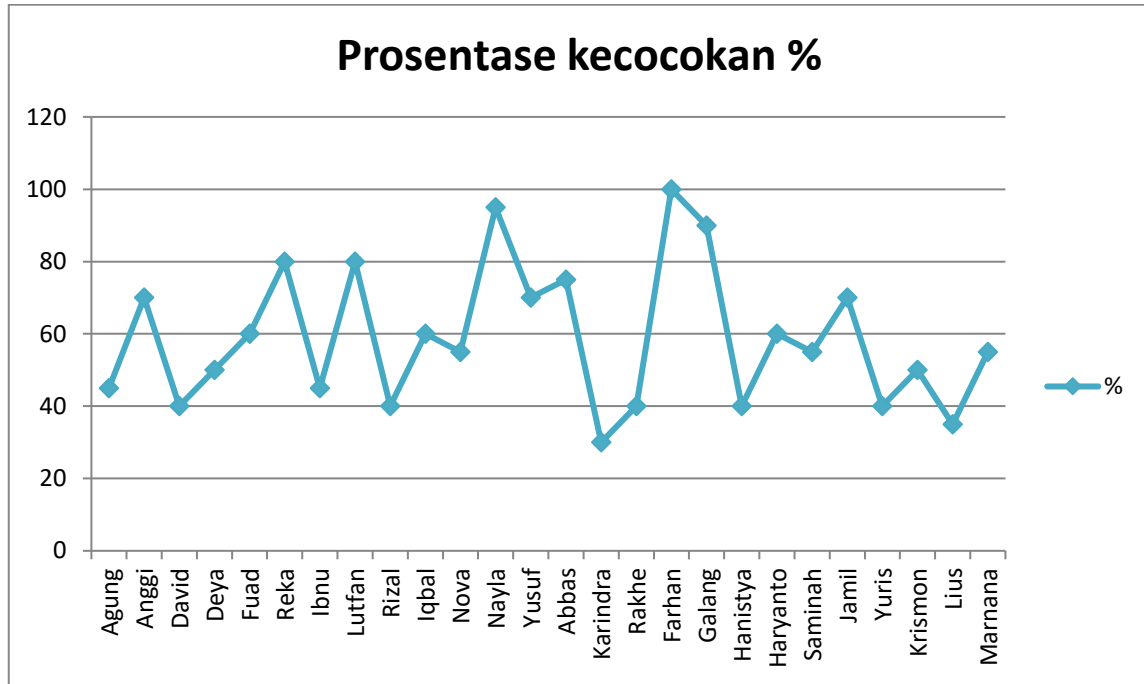
Gambar 8. Pengujian wajah

Hasil identifikasi wajah ditunjukkan pada Gambar 8, keempat kategori diambil 5 sampel foto terdeteksi untuk dijadikan acuan analisis data keberhasilan. Penghitungan kecocokan diberikan skor 5 pada setiap keberhasilan, sehingga jumlah keseluruhan untuk satu kategori berjumlah 25. Total kecocokan merupakan hasil penjumlahan dari keempat kategori. Rekapitulasi pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi pengujian identifikasi wajah

Nama	a	b	c	d	%
Agung	20	20	5	5	50
Anggi	20	10	15	15	60
David	15	20	20	10	65
Deya	10	20	25	20	75
Fuad	20	25	25	20	90
Reka	25	20	25	25	95
Ibnu	20	20	20	15	75
Lutfan	25	25	25	25	100
Rizal	10	25	5	15	55
Iqbal	15	20	25	15	75
Nova	25	25	25	25	100
Nayla	25	20	25	25	95
Yusuf	25	20	10	15	70
Abbas	25	20	20	25	90
Karindra	25	25	10	15	75
Rakhe	15	15	10	15	55
Farhan	25	25	25	25	100
Galang	20	15	20	20	70
Hanistya	20	20	15	15	70
Haryanto	20	20	25	25	90
Saminah	20	20	15	20	75
Jamil	20	15	25	25	85
Yuris	15	5	20	20	60

Krismon	15	20	5	5	<b>45</b>
Lius	15	15	15	10	<b>55</b>
Marnana	20	20	15	15	<b>70</b>
Nove	20	15	20	15	<b>70</b>



Gambar 9. Prosentase kecocokan wajah

**4. KESIMPULAN**

Pengujian prototipe identifikasi wajah menggunakan pi camera raspberry pi 3B dengan metode HOG memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya terletak pada kecepatan proses komputasi pengolahan citra dan penggunaan HOG untuk menghitung nilai gradien. Tingkat kecocokan dalam proses identifikasi mencapai rerata keseluruhan 74,629%. Hasil pengujian pada Tabel 1, dapat diambil simpulan bahwa tingkat akurasi identifikasi wajah disebabkan beberapa faktor diantaranya:

- a. Jumlah sampel  
 Pada proses pengujian kepada 27 responden, pengambilan sampel wajah setiap orang kisaran 8 – 10 foto. Foto yang telah dinormalisasi dan dikelompokkan sesuai nama folder masing-masing. Semakin banyak sampel maka semakin detail perbedaan gradien yang didapatkan dari setiap wajah manusia.
- b. Posisi pose wajah  
 Posisi wajah berkaitan erat dengan jumlah sampel. Dari pengujian yang dilakukan, untuk pose wajah tampak dari depan lebih unggul dalam membandingkan wajah, serta sekaligus dapat mengelabui wajah lain dengan nama tersebut. Posisi pose wajah tampak dari depan memegang tingkat kecocokan yang lebih tinggi.
- c. Resolusi gambar  
 Resolusi gambar turut mempengaruhi kecepatan tingkat komputasi, semakin tinggi resolusi semakin membutuhkan waktu encoding lebih lama. Semakin lama proses encoding tidak menjamin tingkat kecocokan lebih tinggi, namun berpengaruh pada performa media raspberry pi yang lebih cepat panas.

Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya bisa menambahkan foto wajah minimal 2x lipat dari dataset percobaan dengan posisi pose depan lebih banyak serta menggunakan media dengan spesifikasi yang lebih tinggi untuk proses komputasi pengolahan citra.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih penulis ucapkan kepada Tuhan YME yang senantiasa telah memberikan karunia-Nya, terimakasih juga kami ucapkan kepada Ibu Ir. Oni Yuliani, M.Kom dan Bapak Arif Basuki, S.T., M.T. selaku

dosen pendamping dan teman-teman responden yang bersedia memberikan foto wajah untuk menguji keberhasilan penelitian ini, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adinda R, Gunawan A. Sistem Deteksi Wajah Dengan Modifikasi Metode Viola Jones, UMS, Surakarta. *Jurnal Emitor*. 2016 Vol.17 No.01, ISSN 1411-8890.
- [2] Haidy A, Jangkung R, Rissa R. *Analisis Performansi Sistem Pendeteksi Kualitas Kayu Jati Menggunakan Pengolahan Citra Dengan Metode Histogram Of Oriented Gradients Dan Support Vector Machine*. E-Proceeding of Engineering. 2019. Vol.6, No.2 ISSN : 2355-9365 Page 3485.
- [3] Ali M, M Taufiqur R. Deteksi Senjata Tajam Dengan Metode Haar Cascade Classifier Menggunakan Teknologi SMS Gateway. 2014. ITN Malang, Indonesia.
- [4] Criyus L, Resmana L, Leo WS. Implementasi Face Recognition menggunakan Raspberry pi untuk akses Ruang Pribadi. 2017. Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- [5] Raspberry Pi Face Recognition, [Online], Diakses di: <http://www.pyimagesearch.com/> [04 April 2020].
- [6] Shrutika VD, Kshirsagar. Face Detection and Face Recognition Using Raspberry Pi. *IJARCCCE*. 2017. Vol.6, Issue 4, April 2017.
- [7] Ahmad J. Internet of Things History Technology and Its Application: Review. *Scientific Journal of Applied Information Technology*. 2015. Volume I. No. 3.
- [8] Dedy A, Yusuf AB, M Taufik, Trie H. *Camera Distance Effect for Smart Detection Littering*. AIP Conference Proceedings 2217 ICEMECE, UNS. 2020. DOI:10.1063/5.00001680.
- [9] Muhammad M, Fajarramdhan I, Iqbal M, Lathar. Sistem Deteksi Wajah Dan Sebuah Benda Menggunakan Algoritma Viola-Jones Berbasis Open CV. 2020. Researchgate /338655842
- [10] M Ihsan S, Nyoman BAK, Raditiana P. *Desain Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Raspberry Pi*. E-Proceeding of Engineering. 2019. Vol.6, No.2 ISSN : 2355-9365 Page 3744.
- [11] Jay P, Sabah M. Smart Raspberry Pi Bank Safety Deposit Box With Facial Recognition: Fintech Case Study. Thesis. Universitas Lakehead, Canada, 2019.
- [12] Muhammad A, Muhammad JI, Iftikhar A, Madini OA, Rayed A, Mohammad B, Muhammad W. Real-Time Surveillance Through Face Recognition Using HOG and Feedforward Neural Networks. 2019. Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2019.2937810.
- [13] Muhammad N, Zahoo J, Muhammad S. *Facial Expression Recognition Using Histogram of Oriented Gradients Based Transformed Features*. Springer. 2017. DOI 10.1007/s10586-017-0921-5.