

Identifikasi Wajah Dengan Segmentasi Warna Kulit Menggunakan Metode *Viola Jones*

Tamara Octa Dana¹, A.Asni B², Mayda Waruni³

^{1,2,3} Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan
Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 INDONESIA
Email : tamaraoctadana@gmail.com

Abstract - Face detection (face detection) is one of the initial steps that is very important before the face recognition process (face recognition). Face detection is the detection of objects in the form of faces in which there are special features that represent the shape of faces in general. One method of face detection is the Viola Jones method. Viola Jones method is used to detect faces and skin color segmentation, test data processing using Matlab and capture on a Smartphone. The test is carried out at normal light intensity with a predetermined distance and face position. The results of this study indicate the level of accuracy of detection of face image variations in the position of face images facing forward (frontal), sideways left and right 45°. But it has a weakness of this face detection system that is unable to determine faces in images that have faces that are not upright (tilted) or not frontal (facing sideways) at a 90° angle. Face position that is upright / not upright will determine the success of this face detection. The level of identification of the *Viola Jones* simulation was 100% with 4 images consisting of 3 boys and 1 girl.

Keywords — *Face detection, Face Recognition, Viola Jones*

Abstrak - Pendeteksian wajah (*face detection*) adalah salah satu tahap awal yang sangat penting sebelum dilakukan proses pengenalan wajah (*face recognition*). Deteksi wajah adalah deteksi objek berupa wajah yang didalamnya terdapat fitur – fitur khusus yang merepresentasikan bentuk wajah pada umumnya. Salah satu metode deteksi wajah adalah dengan metode *Viola Jones*. Metode *Viola Jones* digunakan untuk mendeteksi wajah dan segmentasi warna kulit, pengolahan data uji menggunakan Matlab dan capture pada *Smartphone*. Uji coba dilakukan pada intensitas cahaya normal dengan jarak dan posisi wajah yang telah ditentukan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi deteksi citra wajah variasi posisi citra wajah menghadap ke depan (frontal), kesamping dengan arah kiri dan kanan 45°. Namun memiliki kelemahan dari sistem deteksi wajah ini yaitu tidak dapat menentukan wajah pada gambar yang memiliki wajah tidak tegak (miring) atau tidak frontal (menghadap ke samping) sudut 90°. Posisi wajah yang tegak/tidak tegak sangat menentukan keberhasilan deteksi wajah ini. Tingkat identifikasi dari hasil simulasi metode *Viola Jones* mencapai 100% dengan 4 citra yang terdiri dari 3 laki-laki dan 1 perempuan.

Kata Kunci — *Face detection, Face Recognition, Viola Jones*

I. PENDAHULUAN

Segmentasi merupakan proses pemisah wilayah objek dengan wilayah latar belakang bertujuan agar mudah dianalisa dalam rangka mengenali dan pemberi informasi suatu objek yang akan dikenali.

Deteksi wajah adalah suatu teknologi komputer untuk mendeteksi wajah manusia dengan cara menentukan letak dan

ukuran wajah manusia di dalam citra digital. Teknologi ini dapat mendeteksi wajah melalui ciri/sifat wajah dan tidak memperdulikan hal-hal lainnya, seperti bangunan, pohon dan badan manusia itu sendiri [1].

Tujuan penelitian ini untuk mengimplementasikan algoritme metode *Viola Jones* yang diharapkan dapat meningkatkan performa sistem. Sehingga dalam Tugas Akhir ini akan dikembangkan sebuah aplikasi deteksi wajah pada citra digital. Dipilih mempergunakan metode *Viola Jones* sebab *Viola Jones* mampu mempermodelkan data 2D seperti citra degan baik dan mendapat hasil yang lebih teliti.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Deteksi wajah banyak dilakukan peneliti terdahulu baik untuk kepentingan pengenalan wajah maupun untuk memperoleh informasi dari deteksi wajah itu sendiri. Penelitian yang sama juga telah dilakukan oleh peneliti dari :

1. M. Yogi Septian dan Fitriyani, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom. Tentang Deteksi wajah menggunakan metode *Viola Jones* pada *Graphics Processing Unit*.
2. Rony Wijanaro dan Eko Nugroho, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang. Deteksi wajah berbasis segmentasi warna kulit menggunakan ruang warna YCbCr & Template Matching.

Namun pada penelitian ini penulis melakukan analisa pada identifikasi wajah dengan segmentasi warna kulit menggunakan metode *Viola Jones*. Dengan arah, jarak dan intensitas cahaya yang telah di tentukan.

2.1 Pengenalan Pola

Pengenalan pola adalah suatu aktivitas untuk mengelompokkan data numerik dan simbolik termasuk citra secara otomatis oleh mesin dalam hal ini komputer. Tujuan dari pengelompokan adalah untuk mengenali suatu objek di dalam citra.

Secara umum pengenalan pola (*pattern recognition*) adalah suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu objek. Pola sendiri adalah suatu entitas yang terdefinisi dan dapat

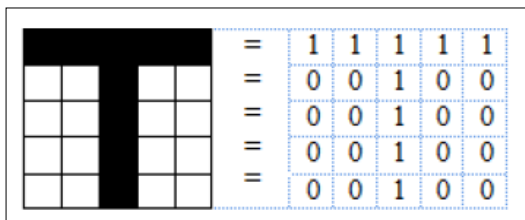
diidentifikasi serta diberi nama. Sidik jari adalah suatu contoh pola. Pola bisa merupakan kumpulan hasil pengukuran atau pemantauan dan bisa dinyatakan dalam notasi vektor atau matriks (Darmawan Putra, 2010)[6].

2.2 Citra dan Pengolahannya

Pengolahan citra merupakan kegiatan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia/mesin (komputer). Masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra tapi dengan kualitas lebih baik daripada citra masukan, misalnya suatu citra warnanya kurang tajam, kabur (*blurring*), mengandung *noise* (misal bintik-bintik putih), dan lain-lain sehingga perlu ada pemrosesan untuk memperbaiki citra karena citra tersebut menjadi sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan menjadi berkurang[6]. Berdasarkan jenisnya, citra digital dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Citra Biner (Monokrom)

Memiliki 2 buah warna, yaitu hitam dan putih. Warna hitam bernilai 1 dan warna putih bernilai 0. Untuk menyimpan kedua warna ini dibutuhkan 1 bit di memori. Contoh dari susunan piksel pada citra monokrom adalah sebagai berikut :



Gambar .1 Citra Biner

2. Citra Grayscale (skala keabuan)

Citra *grayscale* mempunyai kemungkinan warna hitam untuk nilai minimal dan warna putih untuk nilai maksimal. Banyaknya warna tergantung pada jumlah bit yang disediakan di memori untuk menampung kebutuhan warna tersebut. Semakin besar jumlah bit warna yang disediakan di memori, maka semakin halus gradasi warna yang terbentuk.



Gambar .2 Citra Greyscale

3. Citra Warna (*true color*)

Setiap piksel pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi tiga warna dasar, yaitu merah, hijau, dan biru (RGB = *Red, Green, Blue*). Setiap warna

dasar menggunakan penyimpanan 8 bit = 1 *byte* (nilai maksimum 255 warna), jadi satu piksel pada citra warna diwakili oleh 3 *byte*[7].



Gambar .2 Citra RGB

2.3 Metode Viola Jones

Metode *Viola-Jones* merupakan salah satu metode pendeteksian objek yang cukup populer, yang dapat memberikan hasil dengan tingkat keakuratan yang cukup tinggi dan dengan kecepatan yang sangat tinggi. Metode ini diusulkan oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001, dengan menggabungkan empat kunci utama untuk mendeteksi suatu objek, yaitu[5] :

- Fitur persegi sederhana, disebut fitur *Haar*.
- Integral image* untuk pendeteksian fitur dengan cepat.
- Metode *AdaBoost machine-learning*.
- Cascade classifier* untuk mengkombinasikan banyak fitur.

Prosedur deteksi wajah *Viola-Jones* mengklasifikasikan gambar berdasarkan pada nilai fitur sederhana. Terdapat banyak alasan untuk menggunakan fitur daripada piksel secara langsung. Alasan yang paling umum adalah bahwa fitur dapat digunakan untuk mengkodekan pengetahuan *domain ad-hoc* yang sulit dalam pembelajaran terhadap data latih yang terbatas jumlahnya. Alasan penting kedua untuk menggunakan fitur adalah sistem fitur berbasis operasi jauh lebih cepat daripada sistem berbasis piksel. Klasifikasi gambar dilakukan berdasarkan nilai dari sebuah fitur. Penggunaan fitur dilakukan karena pemrosesan fitur berlangsung lebih cepat dibandingkan pemrosesan citra per piksel[3].

2.4 Segmentasi Citra

Segmentasi citra adalah proses pengolahan citra yang bertujuan memisahkan wilayah (*region*) objek dengan wilayah latar belakang agar objek mudah dianalisis dalam rangka mengenali objek yang banyak melibatkan persepsi visual. Segmentasi citra dalam penelitian ini terbagi menjadi 2, yaitu :

1. Thresholding

Tujuan *thresholding* ini adalah menemukan nilai *threshold* yang tepat untuk memisahkan objek dari background. *Thresholding* digunakan untuk mengatur jumlah derajat keabuan yang ada pada citra. Untuk menentukan derajat keabuan dapat digunakan rumus : $x =$

$b.\text{int}(w/b)$; w adalah nilai derajat keabuan sebelum *thresholding* x adalah nilai derajat keabuan setelah *thresholding* $b = \text{int}(256/a)$. Proses binersisasi citra *grayscale* untuk menghasilkan citra biner[10] :

$$g(x,y) = \begin{cases} 1, & \text{if } f(x,y) \geq T \\ 0, & \text{if } f(x,y) < T \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan,

$g(x,y)$: citra biner dari citra *grayscale* $f(x,y)$

T : menyatakan nilai ambang. Nilai T dapat ditentukan dengan 3 cara berikut :

- Nilai Ambang Global (Global Threshold) $T = T\{f(x,y)\}$ dengan T tergantung pada nilai gray level dari pixel pada posisi x,y .
- Nilai Ambang Lokal (Local Threshold) ; $T = T\{A(x,y), f(x,y)\}$ T tergantung pada properti pixel tetangga $A(x,y)$ menyatakan nilai pixel tetangga.
- Nilai Ambang dinamis (Dynamic Threshold) $T = T\{x,y, A(x,y), f(x,y)\}$ dengan T tergantung pada koordinat-koordinat piksel.

2. Morfologi

Morfologi merupakan teknik pengolahan citra berdasarkan bentuk segmen citra yang bertujuan untuk mengubah bentuk objek pada citra asli. Jenis-jenis operasi morfologi di antaranya adalah dilasi, erosi, closing, dan opening. Secara berurutan, persamaan yang digunakan untuk masing-masing operasi yaitu[12]:

$$A + B$$

$$A - B$$

$$A \cdot B = (A + B) - B$$

$$A \cdot B = (A - B) + B$$

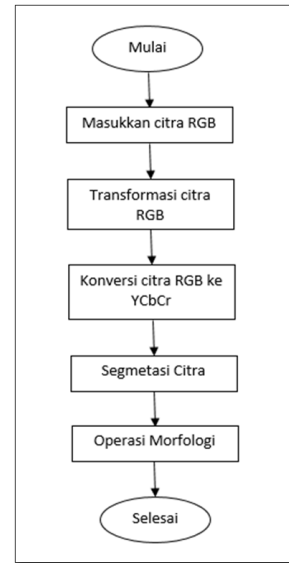
III. METODE PENELITIAN

Penulis melakukan penelitian di laboratorium Fakultas Teknologi Industri (FTI) Uniba jurusan teknik elektro waktu penelitian di laksanakan pada tanggal 10 Oktober 2018 sampai 8 Juni 2019.

Data yang digunakan dalam penelitian adalah berupa sample data wajah dari 4 orang. Berikut adalah metode pengambilan data yang dilakukan :

- Data wajah diambil dengan cara pemotretan pada wajah menggunakan kamera smartphone dengan resolusi 13 MP.
- Pemotretan dilakukan dari arah depan untuk normal.
- Untuk 1 orang dilakukan pemotretan wajah sebanyak 15 kali. Dimana 1 kali diambil tiap sudut, sudut : 0° dan 45° .
- Pemotretan dilakukan dari arah kanan dan kiri.
- Data yang diambil dari 4 orang. 1 orang wanita dan 3

orang laki-laki. Dengan range umur 18-25 tahun.



Gambar 4 Diagram Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Resize Citra

Program pengambilan file merupakan awal untuk mencari gambar citra yang kita uji dan pengujian sample gambar kita *resize* supaya mempercepat komputasi. *Resize* gambar / citra adalah mengubah ukuran panjang dan lebar gambar. Matlab telah menyediakan fungsi untuk mengubah ukuran gambar. Fungsi “*imresize*” dapat digunakan untuk mengubah ukuran gambar. Berikut adalah listing program setelah di *resize* citra :

```

% memperkecil ukuran citra menjadi 0,1x ukuran semula untuk
mempercepat komputasi
Img = imresize(Img,0.1);
    
```

Gambar 5 Listing program *resize* Citra

4.2 Transformasi Citra RGB

Pada data citra uji yang di digunakan pada penelitian ini program akan menampilkan nilai transformasi citra RGB. Berikut listing program dari transformasi cinta RGB :

```

RGB
% mengekstrak komponen r,g,b dari citra rgb
R = Img(:,:,1);
G = Img(:,:,2);
B = Img(:,:,3);
    
```

Gambar 6 Listing program transformasi citra RGB

Setelah di ekstrak nilai komponen RGB, hasil nilai citra variable R, G, & B menunjukkan angka tidak lebih dari 255. Yang berarti nilai RGB tersebut tepat berada di kanal citra RGB.

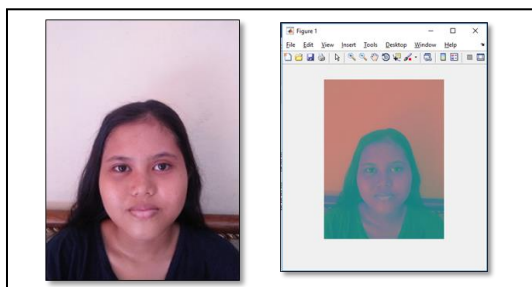
Masing-masing kanal warna memiliki nilai intensitas piksel dengan kedalaman bit sebesar 8-bit yang artinya memiliki variasi warna sebanyak 2^8 derajat warna (0 s.d 255).

4.3 Mengkonversi Citra RGB menjadi YCbCr

Program mengkonversi citra RGB menjadi YCbCr bertujuan untuk mengetahui dan memberikan informasi segmentasi warna kulit dan nilai ekstraksi yang didapatkan dari skripsi Tommy Sihotang yang berjudul Ekstraksi Ciri Menggunakan *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dan *principal Component Analysis* (PCA) yaitu : $Cb \geq 77$ & $Cb \leq 127$ & $Cr \geq 133$ & $Cr \leq 173$ & $Y > 80$.

```
% mengkonversi citra rgb menjadi citra YCbCr
img_ycbcr = rgb2ycbcr(out);
figure,imshow(img_ycbcr);
% mengekstrak masing2 komponen Y,Cb,Cr
Y = img_ycbcr(:,:,1);
Cb = img_ycbcr(:,:,2);
Cr = img_ycbcr(:,:,3);
```

Gambar 7 Konversi citra RGB mejadi citra YCbCr



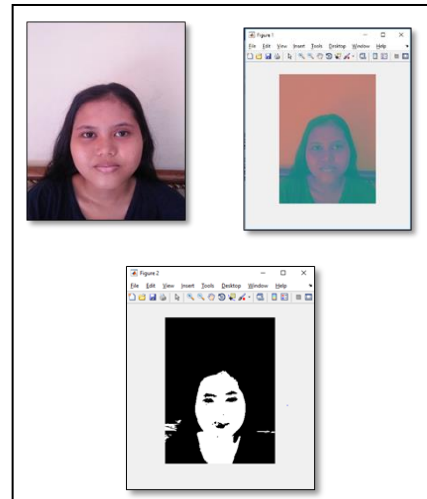
Gambar 8 Citra YCbCr

Ruang warna RGB pada citra asli masih mengandung efek cahaya yang menyebabkan karakteristik warna kulit bias berubah, karenanya perlu dikonversi ke dalam warna kromatik. Sebab itu dalam penelitian ini adanya Konversi dari citra RGB ke citra YCbCr untuk mensegmentasi daerah kulit yang disesuaikan dengan warna kulit manusia dan pencahayaan dapat mempengaruhi citra dalam penelitian ini.

4.4 Segmentasi Citra

a) Threshold Citra

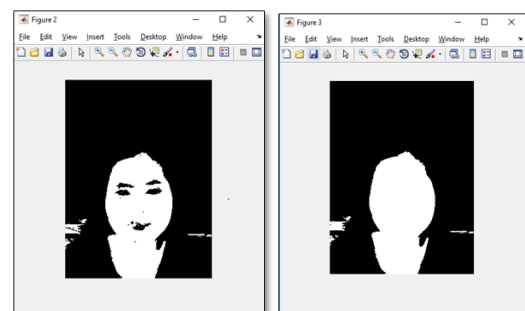
Thresholding merupakan proses pemisahan piksel-piksel yang mempunyai derajat keabuan yang berbeda. Dalam pemrosesnya, piksel-piksel yang memiliki derajat keabuan lebih besar dari batas ambang akan menjadi bernilai 1. Pada langkah ini thresholding diperlukan untuk mengubah elemen piksel tiap citra ke dalam bentuk citra biner. Hanya ada 2 nilai yaitu 1 dan 0. 0 artinya hitam (*background*) dan 1 artinya putih (*foreground*).



Gambar 9 Proses segmentasi citra

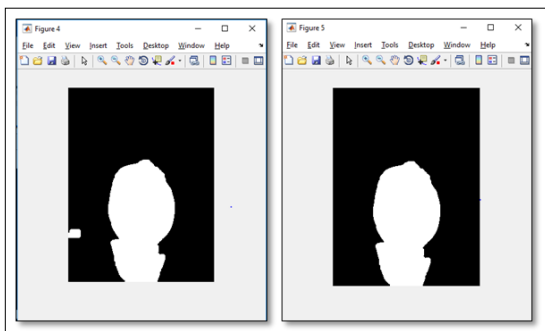
b) Operasi Morfologi Citra

Pemrosesan citra secara morfologi biasanya dilakukan terhadap citra biner (hanya terdiri dari 0 dan 1), walaupun tidak menutup kemungkinan dilakukan terhadap citra dengan skala keabuan 0-255. Operasi morfologi dalam penelitian ini untuk menyempurnakan bentuk objek hasil deteksi dan menghilangkan noise. Sehingga, citra uji menjadi *smooth* dan memberikan informasi yang baik kepada pendeteksi. Berikut listing program untuk operasi morfologi :



Gambar 10 Proses *filling holes*

Pada tahap ini objek akan di sempurnakan dengan menutup lubang dan menghilangkan gangguan (*noise*) pada area kulit agar objek mampu memberikan informasi yang akurat.



Gambar 11 Sesudah di morfologi dan dihilangkan noise

4.5 Hasil Deteksi Wajah Dengan Segmentasi Warna Kulit

Pada hasil pendeteksian wajah dengan segmentasi warna kulit akan di tandai dengan *frame* berwarna kuning. Dalam penelitian penulis terdapat 10 sample yang akan diuji. Dimana sample citra dibagi menjadi 2, citra tampak 0° dan 45°.

Citra uji tampak 0° diberi nama Dora 0 (2).jpg, Krisman 0.jpg, Tommy 0 (1).jpg dan citra tampak 45° diberi nama Dora 45 (1).jpg, Krisman 45 kiri.jpg, Krisman 45.jpg, Tommy 45 kiri (4).jpg, Tommy 45 (1).jpg, Onov 45 (1).jpg, Onov 45.jpg. Berikut hasil citra uji

Table 1 Hasil Deteksi Wajah Dengan Segmentasi Warna Kulit

NO	CITRA UJI	CITRA ASLI	KETERANGAN
1.	Dora 0 (2).jpg		Terdeteksi
2.	Dora 45 (1).jpg		Terdeteksi
3.	Krisman 0.jpg		Terdeteksi
4.	Krisman 45 kiri.jpg		Terdeteksi
5.	Krisman 45.jpg		Terdeteksi

6.	Tommy 0 (1).jpg		Terdeteksi
7.	Tommy 45 kiri (4).jpg		Terdeteksi
8.	Tommy 45 (1).jpg		Terdeteksi
9.	Onov 45 (1).jpg		Terdeteksi
10.	Onov 45.jpg		Terdeteksi

Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa pada umumnya gambar yang terdeteksi sebagai wajah dengan posisi wajah tegak atau frontal kedepan dan sudut 45° menghadap kiri dan kanan yang ditandai dengan *frame* berwarna kuning. Pada Tabel 1 memiliki tingkat kecerahan yang cukup sehingga gambar-gambar tersebut berhasil dideteksi.

Dari hasil pengujian program deteksi wajah dengan segmentasi kulit menggunakan metode *Viola Jones* memiliki tingkat akurasi 100%. Citra uji dalam penelitian ini berhasil terdeteksi.

V. PENUTUP

Kesimpulan

1. Identifikasi wajah dengan segmentasi warna kulit menggunakan metode *viola jones* dapat mengidentifikasi wajah seseorang.
2. Dari Hasil Pengujian dengan metode *Viola Jones* dapat terdeteksi 100% dari 4 Sample.

Saran

1. Pada penelitian ini sampel data latih citra wajah yang digunakan masih sedikit, oleh karna itu perlu dikaji lagi apabila aplikasi ini digunakan pada data latih citra wajah dalam skala banyak dan besar.
2. Agar dapat diperluas sampel data citra lebih dari sudut 45° dan intensitas cahaya dalam skala apapun.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Septian, K. Kunci, D. Wajah, and V. Jones, "DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN METODE VIOLA JONES PADA GRAPHICS PROCESSING UNIT FACE DETECTION USING VIOLA JONES METHOD ON GRAPHICS," *Ilmu Komputer, Tek. Inform.*, 2014.
- [2] A. R. Syafira and G. Ariyanto, "Sistem Deteksi Wajah Dengan Modifikasi Metode Viola Jones," *J. Emit.*, vol. 17, no. 1, p. ISSN 1411-8890, 2017.
- [3] Y. Ferik, H. Octavianto, and H. Wahyu, "DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA VIOLA JONES," *Progr. Stud. Inform.*, pp. 1–6, 2016.
- [4] B. H. Retno Wahyusari, "Penerapan algoritma viola jones untuk deteksi wajah," *Maj. Ilm. STTR Cepu*, no. ISSN 1693-7066, pp. 3–8, 2014.
- [5] P. I. D. C. W. Haruno Sajati, Yuliani Indrianingsih, "Deteksi jerawat pada wajah menggunakan metode viola jones," *J. Tek. Inform.*, 2015.
- [6] I. Muhammad Dahria, Usman Muhammadi, "PENGNALAN POLA WAJAH MENGGUNAKAN WEBCAME UNTUK ABSENSI DENGAN METODE WAVELET," *J. Saintikom*, vol. 12, no. 2, pp. 95–108, 2013.
- [7] H. M. Aris Budi, Suma'inna, "Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA)," *Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 166–175, 2016.
- [8] B. Cahyono, "PENGUNAAN SOFTWARE MATRIX LABOTORY (MATLAB) DALA PEMBELAJARAN ALJABAR LINIER," *J. Phenom.*, vol. 1, pp. 45–62, 2013.
- [9] A. Suharso, "Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Viola-Jones dan Eigenface Dengan Variasi Posisi Wajah Berbasis Webcam," *J. Ilmu Komput. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. ISSN 2503-054X, pp. 19–30, 2016.
- [10] A. S. R. Sinaga, "IMPLEMENTASI TEKNIK THRESHODING PADA SEGMENTASI CITRA DIGITAL," *Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 48–51, 2017.
- [11] Anas, "PENENTUAN THRESHOLD CITRA MULUT DENGAN METODE NORMAL PROBABILITY DENSITY FUNCTION (NPDF) GUNAMENDETEKSI MULUT PEMELAJAR," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 2, pp. 137–144, 2017.
- [12] D. A. Priandini, J. Nangi, S. Kom, M. Muchtar, M. Kom, J. Yusmah, and M. Kom, "Deteksi area plat mobil menggunakan operasi morfologi citra," *J. Inform.*, pp. 294–302, 2018.
- [13] Hendry, Jans, *Color Conversation-RGB to YCbCr, J. digital image processing*, 2012.