

# Pengenalan Wajah Dengan Metode Local Binary Patterns Histogram Menggunakan Raspberry Pi

*by* Protek Unkhair

---

**Submission date:** 12-Jan-2023 07:50AM (UTC+0300)

**Submission ID:** 1890456831

**File name:** 4894-12936-1-SM.docx (3.69M)

**Word count:** 3723

**Character count:** 23582

# Pengenalan Wajah Dengan Metode *Local Binary Patterns Histogram* Menggunakan Raspberry PI

**Andre Maulana Yusva**  
(Program Studi Teknik Elektro,  
Fakultas Teknik,  
Universitas Muria Kudus)  
Kudus, Indonesia  
email: [andremyusva@gmail.com](mailto:andremyusva@gmail.com)

**Imam Abdul Rozaq**  
(Program Studi Teknik Elektro,  
Fakultas Teknik,  
Universitas Muria Kudus)  
Kudus, Indonesia  
email: [imam.rozaq@umk.ac.id](mailto:imam.rozaq@umk.ac.id)

**Budi Cahyo Wibowo**  
(Program Studi Teknik Elektro,  
Fakultas Teknik,  
Universitas Muria Kudus)  
Kudus, Indonesia  
email: [budi.cahyo@umk.ac.id](mailto:budi.cahyo@umk.ac.id)

**Abstract** : Throughout his life, humans have the ability to recognize tens to hundreds of faces. One of the biometric techniques that relate body measurements and calculations that are directly related to human characteristics is a system that can detect and identify faces. To be able to overcome various current problems, facial recognition is required through computer applications, including identification of criminals, development of security systems, image and film processing, and human-computer interaction.

So the author makes a face processing system based on Raspberry Pi with the Local Binary Patterns Histogram (LBPH) method. In running a facial recognition system using a face, at the initial stage the process of sampling the face of the person who is the owner of the room access is carried out. Then from the face samples that have been obtained, the learning process is carried out by converting the image into digital values through the Local Binary Patterns Histogram method. This method reduces image data into simpler data, to speed up the face recognition process.

The results of the test show that face recognition works as expected, even being able to detect at low light brightness values ( $\geq 6$  lux) and even face recognition accuracy of 79.15%. For face data that has been through the learning process, the face can be recognized, then the recognized face data is stored in a directory.

**Keywords**: Raspberry, Face Recognition, LBPH



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

## I. PENDAHULUAN

Salah satu bidang utama dalam proses verifikasi biometrik seperti pencocokan pola tanda tangan, pola sidik jari, serta retina pada mata adalah Pengenalan wajah manusia (*Human Face Recognition*). Penerapannya telah dimanfaatkan di berbagai banyak kasus seperti sistem keamanan jaringan, sistem kontrol pintu, sampai pada penggunaan sistem pencatatan kehadiran [1]. Perkembangan teknologi

pemrosesan citra (*Image Processing*) pada saat ini dapat menghasilkan pengenalan wajah (*Face Recognition*) seseorang secara langsung, dimana ruangan tersebut terdapat kamera yang dapat secara langsung mengakses data melalui perangkat lunak [1].

Diharapkan sistem keamanan yang dideteksi dengan *camera face recognition* dapat mengirimkan sinyal ke sistem, kemudian mengeksekusi prosedur berupa peringatan pada *user* apabila objek tidak sesuai dengan *database* yang ada [2]. Seorang pemegang ruang kendali server harus selalu memantau keadaan dia berada baik kapan pun dimana pun berada. Terbatasnya sumber daya fisik manusia dan kurangnya teknologi yang mendukung (*low monitoring security*) menyebabkan keamanan suatu tempat atau ruangan memiliki kemungkinan dijebol saat berada dalam keadaan tidak berpenghuni. Maka diperlukan sistem yang mampu menjaga keamanan secara intensif yang mampu memantau keadaan secara langsung, dapat melihat kondisi dan keadaan keamanan ruangan [3].

Penelitian ini memanfaatkan Raspberry Pi, sering disingkat dengan nama RasPi adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit*; SBC) yang memiliki ukuran hampir menyerupai kartu kredit [4]. Perlunya pemanfaatan teknologi *Internet of Things*. Kelebihan *IoT* salah satunya dapat melaksanakan pemantauan rumah dari jarak yang jauh sekalipun dengan pemanfaatan aplikasi yang telah ada. Telegram Messenger adalah salah satu aplikasi instant messenger. Aplikasi ini bersifat *open source*, sehingga pengguna dapat melihat *source code*, *protocol* dan *Application Program Interface* (API) yang ada di dalamnya [5].

*Face Recognition* dengan menggunakan metode Haar-Cascade yang merupakan sistem deteksi wajah akan diterapkan pada Raspberry Pi yang merupakan *Single-Board Circuit*. Identitas penghuni *smarthome* akan disimpan di dalam sebuah *dataset*. Ruangan dapat terbuka bila data wajah telah sesuai dengan

data sampel wajah yang sudah dimasukkan pembelajaran sistem dalam mengenali wajah. Tingkat akurasi pada penelitian ini yang memanfaatkan Local Binary Pattern memiliki persentase sebesar 65%. Peneliti menghubungkan face recognition untuk proses buka dan tutup pintu ruangan. Semua tahapan yang dilaksanakan berupa Self Process pada RasPi [6].

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti melaksanakan proses pengenalan wajah untuk pembelajaran teknik biometrik yang merupakan hubungan pengukuran dan perhitungan tubuh yang berkaitan langsung terhadap karakteristik manusia. Maka penulis membuat sistem pengolahan wajah berbasis Raspberry Pi dengan metode yang merupakan perkembangan dari Local Binary Pattern yaitu Local Binary Patterns Histogram (LBPH).

## II. DASAR TEORI

Penelitian yang dilakukan oleh Fredy Susanto melakukan penelitian terkait sistem keamanan menggunakan Internet of Things pada ruangan server perguruan tinggi raharja. Upaya peningkatan proses belajar mengajar di perguruan tinggi antara dosen dan mahasiswa, maka semua pembelajaran disimpan di sebuah server termasuk semua sistem yang ada pada kelas. Dari hasil penelitian didapatkan hasil berupa, terdapat informasi mengenai keadaan ruang server dengan pemantauan melalui email google secara langsung. [3].

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Irfan Kurniawan melakukan penelitian terkait Internet of Things: sistem keamanan rumah berbasis raspberry pi dan telegram messenger, pada penelitian ini diaplikasikan pada suatu rumah mengambil foto dan mengirimkan hasilnya kepada pengguna melalui Telegram Messenger. Dari hasil penelitian didapatkan hasil berupa sistem mampu bekerja mendeteksi, merekam dan mengirim hasilnya ke pengguna[5].

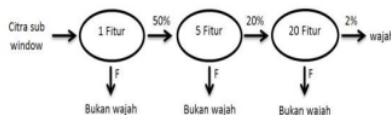
Indra darma wijaya juga melakukan penelitian terkait face recognition, dimana penelitiannya diaplikasikan untuk sistem keamanan ruang server memanfaatkan metode triangle face. Pada penelitian ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan sistem keamanan ruang server yang mudah untuk diaplikasikan dan murah dalam segi biaya dan perawatan. Hasil penelitian ini sistem deteksi memiliki keakuratan 75%. [7].

Dari pemaparan beberapa penelitian terkait di atas, peneliti memilih metode LBPH karena cepat dan penerapannya mudah. Metode ini melakukan reduksi data matriks gambar, mengubahnya menjadi data biner, kemudian dilakukan pembentukan histogram, dan untuk membuat grid yang lebih besar diperlukan penggabungan histogram menjadi satu untuk menjadi citra digital sesuai aslinya.

## 2 Deteksi Wajah (Face Detection)

Face detection merupakan proses awal mengenai kemampuan sistem dalam mengenali suatu citra masukan terdapat wajah ataupun tidak. Adapun metode pendeteksian wajah yang dipakai dalam penelitian ini oleh penulis ialah algoritma Haar Cascade Classifier. Secara umum, haar-like feature dipakai untuk mendeteksi objek yang terdapat pada image digital. Istilah Haar diambil dari fungsi matematika (Haar Wavelet) yang berbentuk kotak, prinsipnya mirip seperti fungsi Fourier. Namun metode ini tidaklah efektif, sebab awalnya pengolahan gambar terbatas nilai RGB (Red, Green, Blue) setiap pixel. Kemudian dikembangkan metode terdahulu menjadi Haar-Like feature oleh ilmuwan Viola dan Jones. Haar-like feature mereduksi gambar Per kotak menghasilkan beberapa pixel diproses dan terjadi perbedaan nilai antara daerah gelap dan terang, perbedaan nilai yang dijadikan dasar dalam pemrosesan gambar.

Perhitungan nilai dari Metode Haar-like feature adalah mengurangi nilai piksel antara area putih dengan area hitam. Sebuah media yaitu Integral Image digunakan pada Algoritma Haar guna mempercepat proses penghitungan nilai. Integral Image merupakan sebuah citra yang terdapat nilai setiap pikselnya diambil dari penjumlahan nilai piksel kanan bawah hingga kiri atas. Sebagai perumpamaan piksel (a,b) memiliki nilai akumulatif untuk semua piksel (x, y). Dimana  $x \leq a$  dan  $y \leq b$ . Dalam menggunakan metode haar cascade ada beberapa jenis citra gambar yang bisa diolah salah satunya yaitu grayscale.



Gambar 1 Alur Cascade Classifier [8]

Supaya mendapatkan hasil yang lebih akurat dilaksanakan langkah Cascade Classifier berupa menghitung nilai Haar Feature secara banyak dan berulang. Gambar 1 menampilkan alur kerja dari Cascade Classifier hingga terjadi pengurangan pada sub-citra yang lolos sampai mendekati sampel citra yang ada [9].

## 2 Pengenalan Wajah (Face Recognition)

Pengenalan wajah adalah suatu metode pengenalan yang berfokus pada wajah. Pengenalan ini dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu saat dikenali atau tidak dikenali, setelah dilaksanakan perbandingan dengan pola sebelumnya yang tersimpan dalam database. Metode ini diharuskan mengenali objek selain wajah. Perhitungan model pengenalan wajah memiliki beberapa masalah. Kesulitan muncul ketika wajah ditampilkan dalam

suatu pola yang berisi informasi unik yang membedakan dengan wajah yang lain. [4] [10].

**EIGENFACE**

Metode eigenface, decoding dilakukan dengan perhitungan eigen vector lalu ditampilkan dalam sebuah matriks. Karakteristik wajah juga dinyatakan dalam Eigen vector oleh sebab itu metode ini disebut dengan eigenface. Masing-masing wajah ditampilkan dalam kombinasi linear eigenface. Metode eigenface adalah menguraikan informasi yang sesuai dari suatu citra wajah, selanjutnya merubahnya menjadi satu set kode yang paling efisien dan mencocokkan kode wajah tersebut dengan database yang berisi berbagai wajah yang telah dilatih sedemikian rupa.

Eigenfaces PCA dipakai guna mereduksi dimensi beberapa kumpulan atau ruang gambar hingga tercipta sistem koordinat yang dapat merepresentasikan model yang khas dari ruang gambar tersebut dengan lebih baik. Model yang diharapkan merupakan sekumpulan wajah yang telah dilatihkan pada sistem yang dibentuk melalui kombinasi linear. Komponen fitur ruang karakter ini tidak akan saling berkorelasi serta memaksimalkan perbedaan yang ada pada variabel aslinya. [8].

**Local Binary Patterns (LBP)**

LBP adalah metode analisa tekstur yang memanfaatkan model struktur serta statistika. Operator LBP menggunakan perbandingan nilai keabuan dari piksel-piksel ketetanggaan. Operator dasar LBP berukuran 3 x 3 menggunakan 8 piksel ketetanggaan in dari sebuah piksel tengah ic [11].

Piksel ketetanggaan ke-n tersebut di-threshold menggunakan nilai keabuan dari piksel tengah dan fungsi thresholding  $s(x)$ . Kode binary hasil operator LBP piksel ketetanggaan akan digunakan untuk merepresentasikan fitur dari piksel tengah ic. Prosedur LBP dapat diperluas menggunakan radius dan tetangga yang berbeda, disebut LBP Sirkuler.

Proses pertama adalah pengurangan piksel samping dengan piksel tengah. Kemudian hasil pengurangan di-threshold, jika hasilnya  $\geq 0$  maka diberi nilai 1 dan jika hasilnya  $< 0$  maka diberi nilai 0. Setelah itu, nilai biner piksel samping disusun berlawanan arah jarum jam dan 8 bit biner tersebut dikonversi kembali menjadi nilai desimal guna menggantikan nilai piksel tengah bit. Kelebihan dari LBP adalah mudah dipakai dan pembelajarannya lebih rendah maka tidak memerlukan waktu yang lama dalam ekstraksi fitur..

**Local Binary Patterns Histogram (LBPH)**

Proses *Image Matching* dengan algoritma *Local Binary Patterns Histogram*. Dengan metode ini, foto yang sudah dilakukan pembelajaran akan dibandingkan dengan beberapa gambar dalam database kemudian disesuaikan dengan memanfaatkan nilai histogram yang telah diekstraksi dari gambar dengan memanfaatkan persamaan *Local*

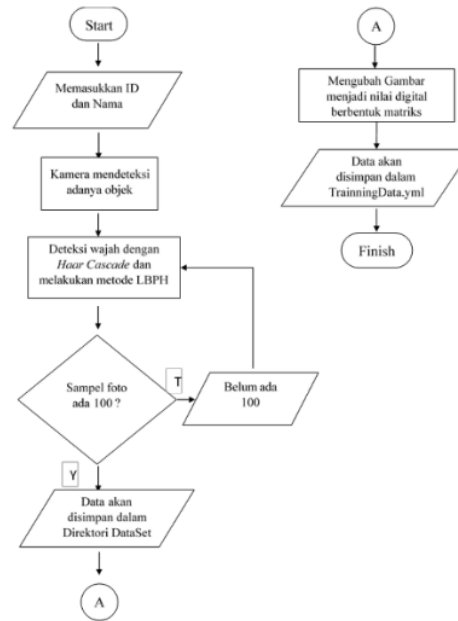
*Binary Patterns Histogram*. Karakteristik utama dari pengenalan wajah menggunakan metode ini adalah komposisi micro-texture-pattern yaitu suatu operator nonparametrik yang menggambarkan tata ruang lokal citra. LBPH didefinisikan sebagai perbandingan nilai biner piksel pada pusat citra dengan 8 nilai piksel di sekelilingnya. Sama seperti proses LBP sebagai tahapan awalnya, kemudian hasil proses tersebut dibentuk menjadi histogram untuk mewakili nilai citra yang asli. [9]

**III. METODE PENELITIAN**

Metodologi penelitian ini dapat dibagi menjadi empat tahapan proses yaitu tahapan pengambilan data wajah, tahapan pembelajaran wajah, tahapan pengenalan wajah dan tahapan penyimpanan database.

*Proses Pengambilan Data Dan Pembelajaran*

Terlihat proses pada gambar 2, dapat dilihat seperti apa saja langkah dalam pengambilan data wajah sebagai masukan yang berfungsi sebagai sampel foto yang nantinya digunakan dalam sistem pengenalan wajah. Untuk melakukannya, perlu menggunakan wajah orang yang ingin dikenali untuk diambil sampel data gambar wajah orang yang ingin dikenali. Selain itu diperlukan kode ID (dapat berupa angka ataupun nama orang) pada tiap orang yang ingin dikenali, Jadi algoritme dapat menggunakan informasi untuk mengenali antara gambar yang dimasukkan dengan memberi gambar keluaran. Keluaran gambar orang harus sesuai dengan ID yang sama.



Gambar 2. Flowchart Pengambilan Data dan Pembelajaran

Setelah langkah pengambilan data sudah sesuai dengan ketentuan yang diberikan, langkah berikutnya yaitu melakukan pembelajaran wajah dengan mengubah sampel gambar wajah menjadi nilai digital berbentuk matriks untuk setiap sampelnya. Nilai digital itu disimpan jadi satu dalam file *TrainingData.yml*. Dengan set pelatihan yang sudah dibuat, selanjutnya dilakukan langkah-langkah komputasi LBP.

#### Menerapkan Operasi LBP

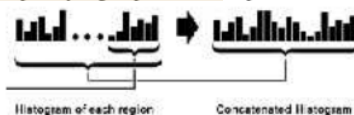
Langkah komputasi pertama LBP adalah membuat gambar perantara yang mendeskripsikan gambar asli dengan karakteristik wajah. Untuk melakukannya, algoritma menggunakan konsep jendela geser, berdasarkan parameter radius dan tetangga. Misal bagian dari gambar berukuran 3x3 piksel membentuk matriks 3x3 yang berisi intensitas setiap piksel (0 ~ 255). Kemudian, diambil nilai tengah dari matriks tersebut untuk digunakan sebagai ambang batas. Nilai ini akan digunakan untuk menentukan nilai baru dari 8 nilai matriks. Untuk setiap tetangga dari nilai pusat ambang, ditetapkan nilai biner baru, dengan menetapkan 1 untuk nilai yang sama atau lebih tinggi dari ambang batas dan 0 untuk nilai yang lebih rendah dari ambang batas. Matriks hanya akan berisi nilai biner (mengabaikan nilai pusat).

Selanjutnya perlu menggabungkan masing-masing nilai biner dari tiap posisi bahkan matriks dari baris per baris diubah menjadi nilai biner yang baru (seperti 10001101). Kemudian, mengonversi nilai biner ini menjadi nilai desimal dan menyatukannya ke nilai pusat matriks, yang sebenarnya merupakan piksel dari gambar asli. [12]

Di akhir prosedur ini (prosedur LBP), maka didapatkan gambar baru yang mewakili karakteristik gambar asli dengan lebih baik. Catatan: Prosedur LBP diperluas menggunakan radius dan tetangga yang berbeda, disebut LBP Sirkuler.

#### MENGEKSTRAK HISTOGRAM

Tertampil pada gambar 3 yang menghasilkan langkah terakhir, dengan memakai parameter Grid X dan Grid Y guna membagi gambar menjadi beberapa grid, seperti yang dapat dilihat seperti berikut.



Gambar 3. Hasil LBP [12]

Berdasarkan Gambar 3, lalu dapat dibuat histogram dari masing-masing wilayah. Kemudian gabungkan setiap histogram untuk membuat histogram baru dan lebih besar. Misalkan dengan grid 8x8, akan didapat  $8 \times 8 \times 256 = 16,384$  di histogram akhir. Histogram akhir merepresentasikan ciri-ciri citra asli citra.

#### MELAKUKAN PENGENALAN WAJAH

Tahap ini algoritma telah terlatih. Tiap gambar yang digunakan diwakili oleh histogram yang dibuat dari dataset pelatihan. Jadi, diberi gambar masukan, dengan tahapan-tagspan sebelumnya untuk gambar baru serta membuat histogram yang mewakili gambar. Jadi untuk mencari yang cocok dengan citra masukan hanya perlu membandingkan dua histogram dan mengembalikan citra dengan histogram terdekat. Berbagai pendekatan dapat digunakan untuk membandingkan histogram (menghitung jarak antara dua histogram. Salah satunya menggunakan jarak Euclidean (yang cukup diketahui) berdasarkan dengan rumus berikut,

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (h1_i - h2_i)^2} \quad (1)$$

Jadi, keluaran algoritma adalah ID dari citra dengan histogram terdekat. Algoritme juga harus mengembalikan jarak yang dihitung, yang dapat digunakan sebagai pengukuran *confidence* (kepercayaan).

Setelah nama pengguna tampil maka hasil akses pintu disimpan dalam database. Pada penelitian ini data disimpan dalam format csv (*comma separated value*) yang kompatibel dengan semua aplikasi spreadsheet termasuk diantaranya libreoffice dan microsoft excel. Disamping itu juga data disimpan dalam portable database sqlite. Penelitian ini juga mengirimkan notifikasi yang tertuju pada telegram dengan mengirimkan gambar wajah yang mengakses ruangan secara *real-time*.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan dari penelitian ini ada beberapa tahap diantaranya hasil program pengenalan wajah, pengujian komponen *webcam*, dan Pengujian sistem pengenalan wajah.

##### Hasil Perancangan Sistem

Hasil pembuatan keseluruhan sistem yang terancang dari sistem software serta hardware terbentuk sistem kunci ruangan menggunakan face recognition yang saling terintegrasi antara satu komponen dan komponen lainnya. Hasil sistem ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Perancangan Hardware

Dari gambar tersebut kamera dihubungkan melalui USB raspberry pi, untuk aplikasinya setelah

## Pengenalan Wajah Dengan Metode Local Binary Patterns Histogram Menggunakan Raspberry PI

raspberry dihidupkan maka aplikasi siap untuk digunakan. Untuk penelitian ini pemrograman dilakukan dengan menggunakan OpenCV melalui bahasa pemrograman Python.

### Hasil Perancangan Program

Pengenalan wajah dari rancangan pada metode penelitian maka dapat dijabarkan hasil beberapa tahapan dari penelitian ini,

#### Tahapan Perekaman Data

Pada tahap ini kode pemrograman bahasa python untuk menangkap gambar wajah melalui kamera webcam yang tersambung pada raspberry pi. Setelah itu urutan gambar disimpan dalam direktori dataset. Selanjutnya gambar wajah yang sudah disimpan seperti dicek dulu adakah gambar yang kurang baik dan jelas, dari beberapa gambar tersebut dihapus.

#### Pembelajaran Wajah

Setelah gambar sudah disesuaikan pada perekaman data selanjutnya dilakukan tahapan *training* (pembelajaran) wajah, proses pembelajaran dengan menggunakan metode LBPH dan selanjutnya data hasil pembelajaran disimpan dalam "trainingData.yml" yang berformat YAML (*yet another markup language*) berada di folder recognizer. Data ini berguna nantinya untuk proses pengenalan wajah. Pemrograman mengambil pustaka diantaranya OS (*Operating system*) yang digunakan untuk bisa membuka direktori, cv2 (OpenCV), numpy, dan PIL (*Python Image Library*). Untuk pengenalannya menggunakan pustaka LBPHFaceRecognizer, pustaka ini berguna menjalankan pustaka LBPH.

Dari program diatas mendefinisikan pengambilan gambar, pengambilan gambar diatas dengan mengakses pada folder dataset dilakukan proses training dan hasilnya disimpan dalam direktori recognizer dengan nama file "trainingData.yml".

#### Pengenalan Wajah

Setelah proses pembelajaran wajah telah dilakukan maka untuk mencoba hasil pengenalan wajah dapat dilakukan dengan tahapan pengenalan wajah, setelah wajah dikenali data (id, nama, tanggal, waktu) disimpan dalam wajah.db yang merupakan database sqlite.

Pada proses rekognisi menggunakan fungsi while supaya berulang sampai berhenti hingga ditemukan gambar yang sesuai dengan data yang pernah dikenali, pada kode pemrograman diatas setelah wajah mampu diprediksi program akan diambil data id dan confidence. Selanjutnya data tersebut disimpan gambarnya dan juga untuk penamaan filenya disimpang tanggal beserta waktunya, hal ini bertujuan untuk mengetahui wajah yang mengakses ruangan pada waktu tersebut. Fungsi if yang terdapat di program ini berguna untuk mematikan kamera dan membuka pintu .

### Perancangan Antarmuka

Untuk *screenshot* proses perekaman gambar wajah melalui kamera raspberry pi yang didemokan melalui GuiZero dapat dilihat pada Gambar 13. Penggunaan Graphical User Interface (GUI) berfungsi melakukan penyederhanaan menjalankan program berbasis antarmuka dari beberapa program di atas.



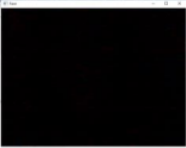
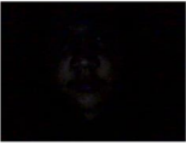




Gambar 5. Demo Menggunakan GuiZero

Pada Gambar 5, terdapat dua tombol perintah yaitu Entry dan pembelajaran, serta deteksi. Dimana pada saat tombol Entry dan pembelajaran ditekan akan memanggil program pengambilan sampel data wajah selanjutnya memanggil program pembelajaran wajah, dengan proses seperti keterangan pada sub-bab diatas dengan pemberian id dan nama baru kemudian sampel data foto yang telah diambil dilakukan proses pembelajaran dengan mengubah foto menjadi nilai digital. Sedangkan bila tombol deteksi ditekan maka akan memanggil program deteksi wajah, dengan proses yang telah dijelaskan akan mendeteksi wajah ketika tidak melewati *threshold* wajah yang dikenali akan disimpan dalam direktori login.

### Pengujian Webcam

Hasil pengujian ini dilakukan untuk mengetahui Kamera Webcam sebagai sensor dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Webcam yang digunakan sudah dalam bentuk sebuah modul, sehingga mudah dalam perakitan atau penggunaannya. Cukup menghubungkan USB yang ada pada Raspberry Pi. Skema rangkaian kamera dengan spesifikasi 5 MP dengan resolusi 640x480 dihubungkan langsung melalui USB Port Raspberry Pi. Pada pengujian ini untuk mencoba Webcam sebagai sensor deteksi wajah dalam sistem pengambilan wajah dapat mendeteksi wajah dengan kondisi ruangan dengan tingkat pencahayaan yang dinyatakan dalam lux, pengujian ini menggunakan *digital lux tester* YF-1065 untuk mengetahui intensitas cahaya pada ruangan. Berikut pengujian yang dilakukan telah dirangkum pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Webcam

No	Intensitas Cahaya (Lux)	Deteksi Wajah	Keterangan
1	0		Tidak Bisa
2	4		Tidak Bisa
3	6		Bisa
4	8		Bisa
5	10		Bisa
6	20		Bisa

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan jika Webcam dapat bekerja saat ruangan redup sekalipun dengan nilai pencahayaan  $\geq 6$  lux, namun lebih optimal pada kondisi ruangan terang dengan nilai lux diatas 10 lux.

#### Pengujian Face Recognition

Pengujian pada tahap ini mengukur akurasi sistem pengenalan wajah yang dilaksanakan agar mengetahui besaran persentase sistem dalam akurasi *face recognition* sesuai dengan ID serta nama yang diberikan kepada pengguna ruangan dan juga untuk mengetahui kesalahan pada saat sistem salah mengenali wajah. Mengetahui tingkat akurasi pengenalan wajah sangatlah penting, karena gagal atau tidaknya kinerja sistem akan tergantung pada hasil pengujian telah dilaksanakan. Tahapan

pengujian dalam penggunaan sistem pengenalan wajah ialah mempersiapkan 4 orang sebagai pengguna yang nantinya akan mengakses ruangan. Pengguna kemudian dilakukan tahapan proses pengenalan wajah berupa pengambilan sampel data wajah dan pembelajaran wajah. Dilakukan pengujian tingkat akurasi dengan melaksanakan tahapan pengenalan wajah pada setiap orang, Maka sistem dinyatakan berjalan dengan benar saat wajah dikenali. Namun malah sebaliknya ataupun dikenali sebagai orang lain maka terjadi kesalahan pada sistem. Dari hasil pengujian dengan masing masing sebanyak 75 pengujian pada setiap individu diperoleh data seperti Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Pengenalan Wajah

Pengguna	Wajah Dikenali (%)
Andre MY	80
Mike	74,6
Kepin	77
Cuwil	85

Dari hasil pengujian tabel menunjukkan bahwa jumlah pengenalan yang benar dengan pengenalan yang salah memiliki hubungan dalam perhitungan. Total data pengujian untuk masing-masing individu sebanyak 75 pengujian yang hasilnya akan dilampirkan pada lembar lampiran. Hasil pengujian yang dilampirkan diberikan status 0 bila tidak dikenali atau melebihi nilai ambang batas yang diberikan, serta diberikan status 1 bila wajah dikenali. Pemberian status ini untuk mempermudah perhitungan rumus, untuk perhitungan rumus dalam hal menentukan akurasi sistem pengenalan wajah diatas dihitung dengan rumus :

$$x = \frac{y}{z} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana variabel x melambangkan akurasi sistem pengenalan wajah, variabel y melambangkan wajah yang mapu dikenali, dan variabel z melambangkan total data pengujian masing-masing individu yakni 75 data pengujian. Dapat disimpulkan dari percobaan sistem, tingkat akurasi *face recognition* cukup mampu untuk dipakai dalam keamanan rumah. Metode LBPH sangat mudah mengenali ketika kondisi cahaya cukup. Kesalahan sistem yang terjadi adalah individu yang terdaftar dideteksi sebagai ID serta Nama yang tidak sesuai dengan wajah yang terdeteksi. Hal itu dapat beresiko jika digunakan sebagai sistem keamanan. Rata-rata tingkat akurasi dalam mengenai wajah yang telah didaftar berdasarkan nilai persentase pengenalan wajah masing-masing individu pada tabel diatas yaitu 79,15 %, ini menandakan jika metode pengenalan wajah berjalan cukup baik untuk wajah yang telah dikenali sistem.

## V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada penelitian ini pengenalan dengan Metode LBPH dapat mengenali pengguna dengan rata-rata kecocokan 79.15%.
2. Perangkat *webcam* sebagai sensor masukan dalam deteksi dan pengolahan wajah dapat bekerja dalam keadaan redup sekalipun dengan nilai pencahayaan lebih dari 4 lux.
3. Pengambilan data foto serta pembelajaran diperlukan untuk memperkenalkan wajah pada sistem keamanan dengan metode LBPH.
4. RasPi sebagai *single-board computer* dapat melakukan sistem pengolahan wajah yang diwujudkan dalam bentuk keamanan ruangan.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Lesmana, R. Lim and L. W. Santoso, "Implementasi Face recognition Menggunakan Raspberry Pi untuk Akses Ruang Pribadi," *Universitas Kristen Petra*.
- [2] F. Wibisono, R. Munadi and S. I. L., "Implementasi Wireless Sensor Network Face Recognition Pada Smart Home Security Berbasis Internet Of Thing," p. 2122, 2018.
- [12] F. Susanto, M. N. Rifai and A. Fanisa, "Internet Of Things Pada Sistem Keamanan Ruang, Studi Kasus Ruang Server Perguruan Tinggi Raharja," 2017.
- [4] I. A. N. Fathony, F. Yudha and C. K. Dewa, "Sistem Kamera Pengawas dengan Menggunakan Raspberry Pi disertai Motion Detection dan Auto Backup Cloud," *UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA*, 2018.
- [13] M. I. Kurniawan, U. Sunarya and R. Tulloh, "Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger," *Universitas Telkom*, pp. 1 - 15, 2018.
- [11] W. A. Putra, R. Maulana and F. Utaminingrum, "Implementasi Sistem Otomatisasi Pintu Dengan Face Recognition Menggunakan Metode Haar-Cascade Dan Local Binary Pattern Pada Raspberry Pi," pp. 6997-7006, 2018.
- [7] M. F. Wajdi and J. Sugiantara, "Pemanfaatan Teknik Pengenalan Wajah Berbasis Open CV untuk Sistem Informasi Pencatatan Kehadiran Dosen," *Jurnal Informatika Universitas Hamzamwadi*, vol. I, no. 2, pp. 96-106, Juli 2018.
- [2] D. Suprianto, R. N. Hasanah and P. B. Santosa, "Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time dengan Adaboost, Eigenface PCA & MySQL," *Jurnal EECCIS*, vol. VII, no. 2, pp. 179-184, Desember 2013.
- [9] S. Al-Aidid and D. S. Pamungkas, "Sistem Pengenalan Wajah dengan Algoritma Haar Cascade dan Local Binary," *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, pp. 1-8, 2018.
- [10] F. Martunus, N. Anggraini and I. M. Shofi, "Implementasi Face Recognition dengan Open CV pada Smart CCTV untuk Keamanan Brankas Berbasis IOT," *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, 2020.
- [11] A. L. Shiyam, N. Shofia and J. Sahertian, "Presensi Mahasiswa Dengan Ekstraksi Fitur Wajah Menggunakan Local Binary Pattern," *Universitas Nusantara PGRI Kediri*.
- [12] K. S. d. Prado, "Face Recognition: Understanding LBPH Algorithm," 11 November 2017. [Online]. [Accessed 9 May 2022].

# Pengenalan Wajah Dengan Metode Local Binary Patterns Histogram Menggunakan Raspberry Pi

## ORIGINALITY REPORT

**21** %  
SIMILARITY INDEX

**21** %  
INTERNET SOURCES

**5** %  
PUBLICATIONS

**%**  
STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>1library.net</b> Internet Source	<b>5</b> %
<b>2</b>	<b>123dok.com</b> Internet Source	<b>3</b> %
<b>3</b>	<b>jurnal.darmajaya.ac.id</b> Internet Source	<b>2</b> %
<b>4</b>	<b>begawe.unram.ac.id</b> Internet Source	<b>2</b> %
<b>5</b>	<b>ejurnal.stmik-budidarma.ac.id</b> Internet Source	<b>2</b> %
<b>6</b>	<b>ichi.pro</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>7</b>	<b>www.scribd.com</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>8</b>	<b>ejournal.unkhair.ac.id</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>9</b>	<b>repository.ppns.ac.id</b> Internet Source	<b>1</b> %

10 Budi Cahyo Wibowo, Fajar Nugraha. "Kendali Kecepatan Motor Stepper Menggunakan Metode Start – Stop Berbasis PLC", Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 2021  
Publication 1 %

---

11 [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)  
Internet Source 1 %

---

12 Mahbub Ramadhan Al Fitri, Unan Yusmaniar Oktawati, Irving Vitra Papatungan. "Mobile based Application Design of Wireless Motion Detection for Home Security", 2019 IEEE International Conference on Sensors and Nanotechnology, 2019  
Publication 1 %

---

13 [jointer.id](http://jointer.id)  
Internet Source 1 %

---

14 [widuri.raharjo.info](http://widuri.raharjo.info)  
Internet Source 1 %

---

15 [docplayer.info](http://docplayer.info)  
Internet Source 1 %

---

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off