

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENALAN WAJAH DAFTAR PENCARIAN ORANG (DPO) BERBASIS JARINGAN SARAF TIRUAN

H. Lami¹, S, Tenna², B.A.H. Manafe³, J.F.M. Bowakh⁴, Nursalim⁵, Sudirman⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana
Jl Adisucipto Penfui, Kupang, Indonesia 85000
Email: h.lami@staf.undana.ac.id

ABSTRACT

This study aims to design a system that is able to recognize the face of a people search list (DPO). The application is built using opencv and dlib and system testing is done with a dataset consisting of 6 target people. The target was identified when it was exactly perpendicular to the camera but the detection failed when the target's face was not exactly perpendicular. This study also models the transmission of target data detected using long range radio (LORA) at a frequency of 915 Mhz.

Keywords: Raspberry pi, Face Recognition, Open CV, LORA

ABSTRAK

Penelitian ini mendisain sebuah sistem yang mampu mengenali wajah daftar pencarian orang (DPO). Aplikasi dibangun menggunakan opencv dan dlib dan pengujian sistem dilakukan dengan dataset terdiri atas 6 orang target. Target berhasil dikenali ketika berada tepat tegak lurus dengan kamera namun terjadi kegagalan deteksi ketika wajah target tidak tepat tegak lurus. Penelitian ini juga memodelkan pengiriman data target yang terdeteksi memanfaatkan long range radio (LORA) pada frekuensi 915 Mhz.

Kata kunci: Raspberry pi, Deteksi wajah, Open CV, LORA

1. PENDAHULUAN

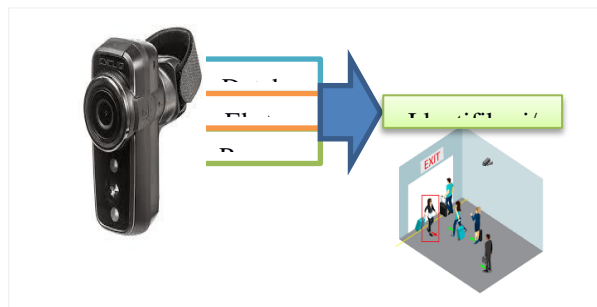
Teknik pengenalan wajah merupakan salah satu objek penelitian citra yang mana model penerapan dapat menggunakan gambar diam (Still Image) maupun gambar bergerak (Video Images). Teknik ini membagi area penerapan kedalam 4 jenis area layanan dengan spesifikasi aplikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis Aplikasi Face Recognition [1]

Area	Spesifikasi Aplikasi
Hiburan	Video Game, Virtual Reality
Kartu Pintar (Smart Cards)	Surat Ijin Mengemudi, Paspor, Kartu Pemilih
Sistem Keamanan	
Sistem Penginderaan	Rekam Medis,

	Personal Login
	CCTV surveillance

Rekomendasi konfigurasi untuk sebuah sistem pengenalan wajah terbagi atas tiga tahapan seperti terlihat pada sebagai berikut:

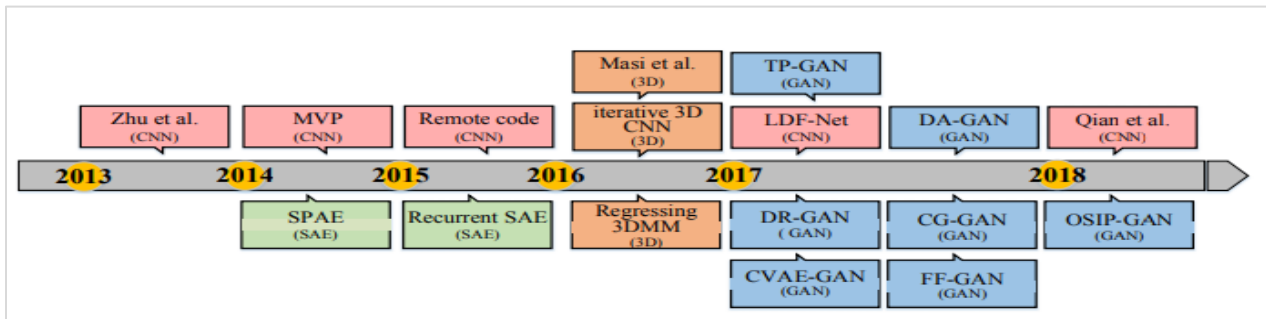


Gambar 1. Konfigurasi Perangkat Sistem Pengenalan Wajah

Pada pengenalan wajah terdapat beberapa tantangan yaitu posisi wajah, fitur wajah, dan ekspresi wajah. Misalnya salah satu permasalahan dalam sistem pengenalan wajah adalah pada saat pengambilan gambar posisi wajah terlihat pada posisi samping dengan fitur wajah hanya tampak sebagian. Untuk mengatasi masalah yang muncul dalam pengenalan wajah maka beberapa penelitian mulai mengembangkan metode dalam ekstraksi fitur wajah diantaranya Deep convolutional neural networks (CNN), data augmentasi, 3D Model, dan GAN model. Perkembangan beberapa penelitian mengenai pengenalan wajah dapat dilihat pada gambar 2 berikut:

1. Studi literature: Machine Learning (CNN dan GAN).
2. Disain Software : OpenCV setup, Object detection, dan face detection.
3. Pengujian Software dan analisis hasil.

Sistem yang dibangun pada penelitian ini terdiri atas dua bagian yaitu bagaimana membangun sistem pengenalan wajah daftar pencarian orang (DPO) dan bagaimana memodelkan sistem notifikasi melalui model komunikasi informasi internet of things (IOT) untuk menginformasikan data hasil pengenalan wajah. Proses yang dilalui pada tahapan pengenalan wajah antara lain proses pengumpulan data



Gambar 2. Perkembangan Riset mengenai Metode Pengenalan Wajah berbasis Jaringan saraf Tiruan[2]

Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan sistem yang dapat menentukan objek DPO berbasis jaringan saraf tiruan. Oleh karena salah satu metode pada gambar 2 akan dipilih untuk diaplikasikan pada proses pengembangan sistem. Alasan dalam peentuan metode secara bebas didasarkan karena penelitian ini mengabaikan keunggulan dari kedua metode tersebut.

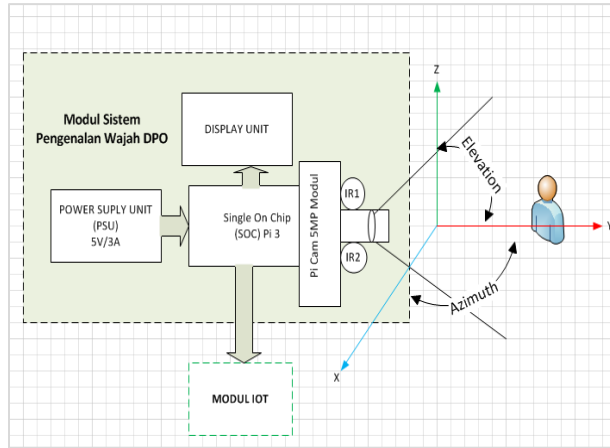
2. METODE PENELITIAN

Sistem pengenalan wajah pada penelitian ini menggunakan sebuah single board computer raspberry pi yang terintegrasi dengan sebuah USB camera. USB camera bertugas untuk melakukan pengambilan gambar sedangkan proses deteksi, ekstraksi, dan pengenalan wajah dilakukan oleh single board computer. Secara garis besar penelitian ini membagi aktifitas penelitian kedalam beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

wajah DPO, klasifikasi wajah DPO, dan identifikasi wajah DPO. Proses yang dilalui pada tahapan pemodelan komunikasi IOT untuk informasi data hasil identifikasi melalui beberapa tahapan yaitu memodelkan sistem komunikasi point-to-point antara node dan memodelkan komunikasi node dan server/gateway.

Perangkat keras untuk membangun sistem pengenalan wajah terdiri atas sebuah single on chip (SOC) board (raspberry pi 3 mode B+), dan modul motordc + infra red (IR) pi camera 5MP. Untuk mentransmisikan data hasil deteksi wajah DPO maka dipilih beberapa modul radio *IOT board rfm95*(sisi client) dan *rfm95 IOT Gateway HAT/GPS* (sisi server/gateway) yang mana modul tersebut disispkan pada modul single board microcontroller (SBM). Frekuensi kerja yang digunakan untuk berkomunikasi antara node adalah dalam rentang 915Mhz-923Mhz. Sistem operasi yang digunakan untuk proses deteksi wajah DPO pada SOC pi adalah *raspbian stretch* sedangkan sistem operasi yang

digunakan pada komunikasi IOT adalah *XOTS*. Konfigurasi dari kedua sistem tersebut dapat dilihat pada gambar 8 dan gambar 9.



Gambar 3. Konfigurasi Sistem

Deteksi wajah pada penelitian ini menggunakan komponen dlib yang akan menghasilkan vektor dengan ukuran 128-d[3][4][5]. Sistem dilatih menggunakan teknik triplet yang akan membandingkan ukuran dari tiap 128-d tiap gambar acuan. Struktur proyek penelitian dapat dilihat pada gambar 4. Dimana dataset terdiri atas 6 dataset sebagai pembanding.

```

$ tree --filelimit 10 --dirsfirst
.
├── dataset
│   ├── putu [22 entries]
│   ├── martin [53 entries]
│   ├── alfin [31 entries]
│   ├── candra [41 entries]
│   ├── keykey [36 entries]
│   └── clara [35 entries]
├── examples
│   ├── example_01.png
│   ├── example_02.png
│   └── example_03.png
├── output
│   └── dpo.avi
├── videos
│   └── dpo.mp4
├── search_bing_api.py
├── encode_faces.py
├── recognize_faces_image.py
├── recognize_faces_video.py
├── recognize_faces_video_file.py
└── encodings.pickle

10 directories, 11 files
    
```

Gambar 4. Struktur Proyek Pengenalan Wajah DPO

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan 6 dataset maka pada saat pengujian sistem dapat mengenali wajah dua wajah dpo yaitu martin dan putu. Pengujian dilakukan

dengan dua keadaan yaitu dalam kondisi wajah diam tegak lurus terhadap kamera (gambar 5) dan kondisi wajah bergerak tidak tegak lurus terhadap kamera (gambar 6). Hasil pengujian pada kondisi diam tegak lurus kamera, sistem mampu mengenali wajah target. Pada keadaan wajah senantiasa bergerak tidak tegak lurus terhadap kamera, sistem tidak dapat mengenali target walaupun sistem mampu mengenali area wajah orang lain yang bukan target.



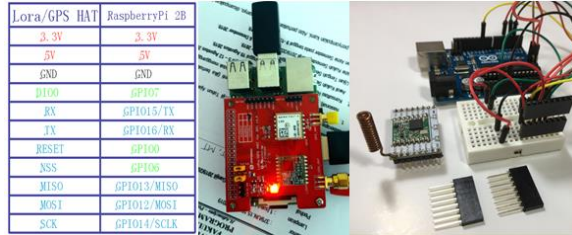
Gambar 5 Deteksi DPO Kondisi Target Diam



Gambar 6. Wajah Target Tidak Tegak Lurus Terhadap Kamera

Setelah berhasil membangun modul pengenalan wajah maka selanjutnya adalah mengembangkan sistem pada modul IOT untuk mentransmisikan data hasil identifikasi. Alasan penggunaan sistem lora karena tidak bergantung pada infrastruktur public berbayar dan menggunakan band frekuensi kosong [6][7]. RFM-95 yang digunakan beroperasi pada frekuensi 915Mhz yang merupakan band frekuensi yang diijinkan

beroperasi di Asia. Modul ini masing-masing terkoneksi pada SOC dan SOM. Koneksi Pin antara lora node/gateway dan SOC pi dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Konfigurasi Perangkat IOT

Komunikasi antar node dan gateway dibangun menggunakan bahasa pemrograman C terlihat pada gambar 8. Pengecekan keberhasilan melalui pengecekan data register 0x42 serial peripheral interface. Gambar 9 memberikan informasi bahwa client 1 berhasil mengenali wajah DPO dan mengirimkan data tersebut pada client 2.

```

// Cek Register RFM95 reg 0x42
printf("Cek register(0x42) untuk CS=GPIO02d", cs_pin);
getModuleName( readRegister( cs_pin, 0x42) );

// Siap untuk menerima paket
rf95.setModeRx();

// Tampilkan( " OK NodeID=td @ %3.2fMHz\n", RF_NODE_ID, RF_FREQUENCY );
printf( "Listening packet...\n" );
    
```

Gambar 8. Cek Registrasi Perangkat RFM-95

```

pi@raspberrypi:~/baru/Lora-RF95-IOT-Board-v1.0/examples/raspi/rf95_5
client
rf95_client
RF95 CS=GPIO7, IRQ=GPIO25, RST=GPIO22, LED=GPIO23Listening packet...
Sending to rf95_client2... One DPO Face detected
    
```

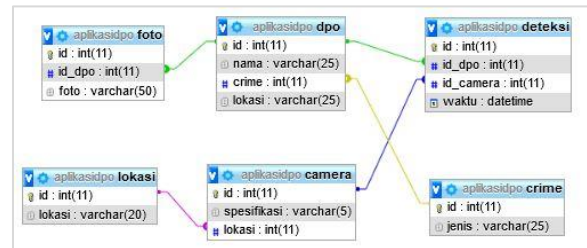
Gambar 9. RFM-95 Mengirimkan Data Target Terdeksi

Database system pada Gambar 10 terdiri dari empat tabel utama dan dua tabel yang berelasi dengan tabel utama.

- Tabel *DPO* terdiri dari empat kolom berisi data orang-orang yang masuk dalam DPO, jenis kriminalitas yang dilakukan dan lokasi terakhir orang tersebut diduga berada.
- Tabel *foto* terdiri dari tiga kolom dan berisi foto DPO. Kolom *id_dpo* berelasi dengan kolom *id* pada table

DPO. Seorang yang masuk dalam DPO dapat mempunyai lebih dari satu foto pada tabel *foto*.

- Tabel *camera* berisi id, spesifikasi kamera dan lokasi kamera. Tabel ini berelasi dengan tabel *lokasi*.
- Tabel *deteksi*, menyimpan data apabila mendeteksi seorang yang diduga masuk dalam DPO. Tabel ini menyimpan id DPO (berelasi dengan tabel *DPO*), id kamera yang mendeteksi (berelasi dengan tabel *camera*) dan tanggal dan waktu deteksi.



Gambar 10. Database Sistem

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi DPO berdasarkan data wajah yang dikenali. Aplikasi pengenalan wajah dibangun menggunakan opencv dan dlib. Target berhasil terdeteksi apabila tegak lurus terhadap posisi kamera sedangkan target yang bergerak tidak dapat dikenali. Untuk proses pengiriman data hasil deteksi, penelitian ini menggunakan infrastruktur lora dengan frekuensi kerja 915 Mhz

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zhao, Wenyi, et al. "Face recognition: A literature survey." *ACM computing surveys (CSUR)* 35.4 (2003): 399-458.
- [2] Wang, Mei, and Weihong Deng. "Deep face recognition: A survey." *arXiv preprint arXiv:1804.06655* (2018).
- [3] Lami, H., and S. I. Pella. "Implementasi Deteksi dan Pengenalan Wajah pada Sistem Ujian Online Menggunakan Metode Deep Learning Berbasis Raspberry Pi."

- [4] Schroff, Florian, Dmitry Kalenichenko, and James Philbin. "Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering." *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2015..
- [5] Prasanna, D. Mary, and Ch Ganapathy Reddy. "Development of Real Time Face Recognition System Using OpenCV." *Development* 4.12 (2017).
- [6] Mekki, Kais, et al. "A comparative study of LPWAN technologies for large-scale IoT deployment." *ICT express* 5.1 (2019): 1-7.
- [7] Frenzel, L. "Long Range IoT on the road of success." *Electronic Design* (2017).