

LAPORAN AKHIR
IMPLEMENTASI ALGORITMA *FACE DETECTION* PADA SISTEM
CCTV DI LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

YULYASARI GEANTIKA

061730330288

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA *FACE DETECTION* PADA SISTEM
CCTV DI LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI



LAPORAN AKHIR

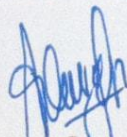
Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

YULYASARI GEANTIKA
061730330288

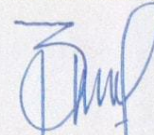
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

 01/2020
09

Hj. Adewasti, S.T., M.Kom.
NIP. 197201142001122001

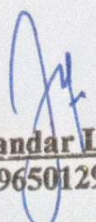
Dosen Pembimbing II

 29/9/20


Emilia Hesti, S.T., M.Kom.
NIP. 197205271998022001

Mengetahui,

Ketua Jurusan


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi


Ciksadan, S.T., M.Kom.
NIP. 196809071993031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yulyasari Geantika
NIM : 061730330288
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “**Implementasi Algoritma *Face Detection* Pada Sistem CCTV di Laboratorium Telekomunikasi**” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, September 2020

Penulis,



Yulyasari Geantika

MOTTO

If you don't go after what you want, you'll never have it. And if you don't ask, the answer is always no. Also if you don't step forward, you're always in the same place.

- Nora Roberts

Jika kau tak suka sesuatu, ubahlah!

Jika tak bisa, maka ubahlah cara pandangmu tentangnya.

- Maya Angelou

Kupersembahkan untuk:

- ❖ *Bapakku Misdi Hartono dan Ibuku Waginem*
- ❖ *Kakakku Indra Wahyono dan adikku Misbahuddin Zahir*
- ❖ *Keluargaku yang selalu mendukung*
- ❖ *Kedua Dosen Pembimbing*
Ibu Hj. Adewasti, S.T., M.Kom. & Ibu Emilia Hesti, S.T., M.Kom.
- ❖ *Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi*
- ❖ *Teman-teman tercinta Inas, Irhamna, Indri, Ummu, Cut, Nadilla, Melinia, Memel, Nia, dan seluruh kelas 6TB yang selalu membantu dan mendukung*
- ❖ *Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

IMPLEMENTASI ALGORITMA *FACE DETECTION* PADA SISTEM CCTV DI LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI (2020: xiii + 59 Halaman + 35 Gambar + 5 Tabel + 10 Lampiran)

YULYASARI GEANTIKA

061730330288

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Di zaman yang serba canggih ini, sistem keamanan sangatlah penting mengingat intensitas kejahatan yang semakin meningkat. Pada umumnya seseorang menggunakan sistem keamanan yang mampu merekam aktivitas di sudut ruangan tertentu termasuk merekam tindak kejahatan tanpa ada peringatan dini. Maka dari itu, penulis membangun sistem keamanan menggunakan *Raspberry Pi* dan *Ip Camera* dengan *face detection*. Metode yang digunakan dalam membangun alat ini adalah metode *Haarcascade Classifier* sebagai metode pendeteksian wajah. Algoritma *Haarcascade Classifier* adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk mendeteksi sebuah wajah. Algoritma tersebut mampu mendeteksi dengan cepat dan *realtime* sebuah benda termasuk wajah manusia. Algoritma *Haarcascade Classifier* memiliki kelebihan yaitu perihal komputasi yang cepat karena algoritma tersebut hanya bergantung pada jumlah piksel dalam persegi dari sebuah image. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *face detection* yaitu *Haarcascade Classifier* pada sistem CCTV dengan menggunakan *library OpenCV*. Bahasa yang digunakan pada OS (*Operation System*) Raspbian di *Raspberry Pi* adalah bahasa pemrograman *python*. Penerapan algoritma *Haarcascade Classifier* akan dilakukan pengujian kinerja dan pengaruh jarak kamera dengan objek baik dalam kondisi terang maupun gelap.

Kata Kunci: Ip Camera, Raspberry Pi, Haarcascade Classifier

ABSTRACT

**IMPLEMENTATION FACE DETECTION ALGORITHM ON CCTV SYSTEM AT TELECOMMUNICATION LABORATORY
(2020: xiii + 59 Pages + 35 Images + 5 Tables + 10 Attachments)**

**YULYASARI GEANTIKA
061730330288
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
MAJORING TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

In this sophisticated era, a security system is very important given the increasing intensity of crime. In general, someone uses a security system that is able to record activities in a certain corner of a room, including recording crimes without early warning. Therefore, the authors built a security system using the Raspberry Pi and Ip Camera with face detection. The method used in building this tool is the Haarcascade Classifier method as a face detection method. The Haarcascade Classifier algorithm is one of the algorithms used to detect a face. The algorithm is able to detect objects quickly and in real time, including human faces. The Haarcascade Classifier algorithm has the advantage of being fast computation because it only depends on the number of pixels in the square of an image. This study aims to implement a face detection algorithm, namely the Haarcascade Classifier on CCTV systems using the OpenCV library. The language used in the Raspbian OS (Operation System) on the Raspberry Pi is the python programming language. The application of the Haarcascade Classifier algorithm will test the performance and effect of the distance between the camera and the object in bright and dark conditions.

Keywords: Ip Camera, Raspberry Pi, Haarcascade Classifier

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan segenap rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “**Implementasi Algoritma *Face Detection* pada Sistem CCTV di Laboratorium Telekomunikasi**”. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman.

Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan dan saran yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir, yaitu kepada:

1. **Ibu Hj. Adewasti, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing I.**
2. **Ibu Emilia Hesti, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing II.**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.
6. Seluruh keluarga terutama orangtua dan saudara saya yang selalu memberikan dukungannya tanpa henti.
7. Rekan seperjuangan 6 TB dan teman-teman Teknik Telekomunikasi Angkatan 2017.
8. Seluruh anggota Tim Robot Polsri.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat ke depannya bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi. Kami menyadari bahwa laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tabel Perbandingan.....	5
2.2 CCTV (<i>Closed Circuit Television</i>).....	6
2.3 <i>Real Time Streaming Protocol</i> (RTSP).....	7
2.4 <i>Raspberry Pi</i>	8
2.5 <i>Python</i>	10
2.6 <i>Computer Vision</i>	12
2.7 <i>OpenCV</i>	12
2.8 <i>Haar-cascade Classifier</i>	13
2.9 <i>Email</i>	21
2.9.1 Pengertian <i>Email</i>	21
2.9.2 Jenis-jenis <i>Email</i>	21
2.9.3 Fungsi <i>Email</i>	23
2.10 <i>Simple Mail Transfer Protocol</i> (SMTP).....	24
2.11 <i>Virtual Network Computing</i> (VNC).....	26
BAB III RANCANG BANGUN	27
3.1 Umum.....	27
3.2 Tujuan Perancangan.....	27
3.3 Blok Diagram.....	28
3.4 <i>Flowchart</i>	29

3.5 Perancangan <i>Software</i>	32
3.6 Perancangan Elektronik.....	41
3.7 Perancangan Mekanik.....	42
3.8 Prinsip Kerja Alat.....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	44
4.1 Tujuan Pengujian Alat.....	44
4.2 Alat-alat yang Digunakan.....	44
4.3 Prosedur Pengujian Alat.....	45
4.4 Gambar Rangkaian.....	46
4.5 Data Hasil Percobaan.....	46
4.6 Analisa Hasil Percobaan.....	57
4.7 Spesifikasi Alat.....	58
BAB V PENUTUP.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 <i>Raspberry Pi</i>	9
2.2 <i>Rectangular Feature Haar Cascade</i>	15
2.3 Skema Pendeteksi Objek.....	16
2.4 Berbagai variasi persegi <i>Haar</i> dengan Bobot Standar Persegi Panjang.....	17
2.5 Fitur Persegi <i>Haar-like</i>	17
2.6 Perbedaan Citra Asli dengan <i>Grayscale</i>	18
2.7 Pendeteksian Kendaraan dengan <i>Haar-like Feature</i>	19
2.8 Citra Masukan.....	19
2.9 Persegi <i>Haar Like</i> pada Citra masukan.....	19
2.10 Pixel Tetangga pada Proses Integral <i>Image</i>	20
2.11 Matriks Integral <i>Image</i> dari Citra Masukan.....	20
3.1 Blok Diagram Implementasi Algoritma <i>Face Detection</i> pada Sistem CCTV.....	28
3.2 Flowchart Sistem Alat dan Aplikasi Pendukung.....	30
3.3 Menjalankan <i>Flash OS Raspbian</i>	33
3.4 Proses <i>Flash OS Raspbian</i> sedang berlangsung.....	33
3.5 Proses <i>Flash OS Raspbian</i> selesai.....	34
3.6 Pembuatan File <i>ssh</i> dan <i>wpa_supplicant.conf</i> di dalam <i>boot</i>	34
3.7 Pemilihan <i>WiFi Raspberry</i> ke <i>Acces Point</i>	35
3.8 Proses <i>Scan</i> Perangkat yang Tersambung ke <i>Acces Point</i>	35
3.9 Memasukkan IP yang Sudah Diketahui di dalam <i>Putty</i>	36
3.10 Memasukkan <i>Raspbian User</i> dan <i>Password</i>	36
3.11 Tampilan Setelah <i>Log In</i>	37
3.12 Proses Konfigurasi <i>Raspberry</i>	37
3.13 <i>Interfacing Options</i>	38
3.14 Proses Menghubungkan ke <i>VNC</i>	38
3.15 Proses Menghubungkan ke <i>VNC</i>	39
3.16 Memasukkan <i>IP Address Raspberry</i> pada <i>VNC</i>	39
3.17 Tampilan <i>Raspberry</i> Setelah <i>Log In</i>	40
3.18 Proses Meng- <i>update</i> File-file dari <i>Repository Raspbian Linux</i>	40
3.19 Keseluruhan Rangkaian Elektronik.....	41
3.20 Rangkaian Elektronik <i>Raspberry</i> dengan <i>IP Camera</i>	41
3.21 Skematik Rangkaian.....	42
3.22 <i>Box</i> Mekanik Kamera.....	42
3.23 <i>Box</i> Mekanik <i>Raspberry</i>	42
4.1 Rangkaian Elektronik <i>Raspberry Pi</i> dengan <i>IP Camera</i>	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1 Perbandingan Terhadap Jurnal Lain.....	5
4.1 Daftar Alat yang Digunakan.....	45
4.2 Data Percobaan Fungsi Kamera saat Mendeteksi Objek <i>Face</i> dengan Jarak yang Berbeda dan Objek 1 Orang.....	46
4.3 Data Percobaan Fungsi Kamera saat Mendeteksi Objek <i>Face</i> dengan Jarak yang Berbeda dan Objek Lebih dari 1 Orang.....	50
4.4 Data Percobaan Fungsi Kamera saat Mendeteksi Objek <i>Face</i> dengan Jarak yang Berbeda dalam Keadaan Gelap.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 5	Lembar Progres Kemajuan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 6	Lembar Progres Kemajuan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 7	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 8	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
Lampiran 9	Program Implementasi Algoritma <i>Face Detection</i> pada Sistem CCTV
Lampiran 10	<i>Datasheet Raspberry Pi 3 B+</i>