

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALARM BANGKU PRIORITAS DI GERBONG KERETA REL LISTRIK (KRL) KHUSUS LANSIA BERBASIS RASPBERRY PI 4 MENGGUNAKAN ALGORITMA HAAR CASCADE CLASSIFIER

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata
Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Yuli Shara Pandiangan

N.I.M : 41416010042

Pembimbing : Yudhi Gunardi, ST.MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yuli Shara Pandiagan

NIM : 41416010042

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alarm Bangku Prioritas di Gerbong Kereta Rel Listrik (KRL) Khusus Lansia Berbasis Raspberry Pi 4 Menggunakan Algoritma Haar Cascade Classifier

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Penulis,



(Yuli Shara Pandiagan)

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALARM BANGKU PRIORITAS DI GERBONG
KERETA REL LISTRIK (KRL) KHUSUS LANSIA BERBASIS RASPBERRY
PI 4 MENGGUNAKAN ALGORITMA HAAR CASCADE CLASSIFIER**



Disusun Oleh :

Nama : Yuli Shara Pandiangan
NIM : 41416010042
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Yudhi Gunardi, ST, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyo, ST, MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Alarm Bangku Prioritas di Gerbong Kereta Rel Listrik (KRL) Khusus Lansia Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Algoritma Haar Cascade Classifier”**

Penulisan ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar “Sarjana Teknik” jurusan teknik elektro pada fakultas teknik, Universitas Mercu Buana.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bimbingan dan dukungannya dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini kepada:

1. Keluarga tercinta Bapak & Ibu saya yang memberikan doa restu serta semangat dan dorongan, baik secara mental, spiritual, moral maupun materil dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Yudhi Gunardi S.T., M.T selaku dosen pembimbing tugas akhir di Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T selaku Kaprodi di Teknik Elektro.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc. selaku Sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. TIM KRI 2016 yaitu : Ilham M Sidiq (Tamvan) dan Suhendi Setiawan. Yang telah memberi semangat dan dukungan atas skripsi ini.
6. Teman-teman penulis, baik yang berada dikampus serta diluar kampus yang telah berbagi pikiran serta memberikan dukungan secara moral.
7. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2016 Universitas Mercu Buana.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulisan tugas akhir ini. Penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 28 Juli 2020



Yuli Shara Pandiangan



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Pengguna kereta commuter line diketahui terdiri dari berbagai kalangan mulai dari anak kecil, remaja, dewasa, lansia, penyandang disabilitas hingga ibu hamil. Tidak sedikit penumpang yang berkebutuhan khusus menggunakan moda transportasi umum kereta api. Meningkatnya jumlah penumpang kereta rel listrik commuter line dari waktu ke waktu mengakibatkan kepadatan penumpang yang hampir ditemui setiap hari saat beroperasinya Kereta Rel Listrik (KRL) Jabodetabek. Puluhan hingga ratusan orang pun rela berdiri dan berdesak-desakan saat berada di perjalanan kereta commuter line, termasuk penumpang yang LANSIA(lanjut usia).

Penulis merancang sistem implementasi metode *Haar Cascade Classifier* pada pendeteksian wajah untuk sistem *Smart Crair Priority* menggunakan *Raspberry Pi*, sensor kamera *Raspberry 8MP* dan aplikasi XAMPP sebagai penyimpanan data di server. Sensor kamera *Raspberry 8MP* sebagai masukan (*input*) proses awal yang di hubungkan dengan *Raspberry Pi* dan keluaran (*output*) berupa *Buzzer* dan *Speaker* untuk memperingatkan untuk bangku KRL. Program *Software* berisi instruksi untuk menjalankan komponen *Hardware*. Teknologi *Internet of Things* juga digunakan supaya data dapat diterima secara *real-time* melalui jaringan internet.

Berdasarkan hasil pengujian pada sistem yang telah dirancang, informasi berupa presentasi pendeteksian gambar wajah yang terdeteksi oleh sensor kamera *Raspberry 8MP* untuk sistem perbaiki yang mempunyai akurasi 99,09% dari hasil perhitungan matematis lalu dikirimkan kedalam server dan mengaktifkan *Buzzer* untuk membunyikan atau memperingatkan bahwa tidak dibolekan menduduki bangku. Kecepatan rata-rata pengiriman data pada aplikasi XAMPP untuk mengirimkan jumlah data yang terdeteksi sebesar 5.00 detik.

Kata kunci : *Raspberry Pi* , *Haar Cascade Classifier* , *Camera Raspberry 8MP*, *Buzzer*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Deteksi Obyek Dengan Menggunakan Metode Haar Cascade Clasifier	10
2.2.1 Haar-Like Feature	11
2.2.2 Konsep Pendeteksi Wajah	12
2.2.3 Bahasa Pemograman Python	17
2.3 Raspberry Pi	19
2.3.1 Fungsi	20
2.3.2 Jenis-jenis Raspberry Pi	21
2.4 Camera Module V2 8MP Raspberry Pi	23
2.5 Aplikasi XAMPP	24

2.5.1	Fungsi	24
2.6	PHP (PHP Hypertext Preprocessor)	25
2.6.1	Sejarah PHP	25
2.7	MySQL	26
BAB III PERENCANAAN SISTEM DAN PEMBUATAN ALAT		
3.1	Gambaran Umum	28
3.2	Perancangan Diagram Blok	29
3.3	Perancangan Mekanik	30
3.4	Perancangan Elektrik	32
3.4.1	Penentuan Pin Pada Raspberry Pi	33
3.5	Perancangan Perangkat Lunak	33
3.5.1	Perancangan Pemrograman Pada Raspberry Pi	34
3.5.2	Perancangan Database Yang Berada Di Server	34
3.5.3	Perancangan Aplikasi XAMPP	35
3.6	OpenCV (Open Source Computer Vision)	36
3.7	Perancangan Diagram Alir	36
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT		
4.1	Hasil perancangan	38
4.2	Pengujian Kamera terhadap usia 20-45 tahun (Tidak Terverifikasi)	40
4.3	Pengujian Kamera terhadap usia Lansia 50-70 tahun (Terverifikasi)	40
4.4	Pengujian Sensor Kamera Raspberry Daam Pedeteksi Wajah	41
4.5	Pengujian Aplikasi XAMPP	44
4.5.1	Hasil Perancangan Data Jumlah Orang Yang Masuk Menggunakan PHP dan MySQL	44
4.6	Hasil Pengujian Rata-Rata Waktu Pengambilan Gambar Dikirim dan Gambar Diterima Menggunak PHP dan MySQ	44
4.7	Hasil Pengujian Pengambilan Gambar Dikirim dan Gambar Diterima Server WEB	45

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	48

DAFTAR PUSTAKA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rectangular Feature Haar cascade	13
Gambar 2.2 Model Fitur Haar Like	13
Gambar 2.3 Alur Kerja Klasifikasi Bertingkat	14
Gambar 2.4 Hasil dari melakukan image processing	15
Gambar 2.5 Grayscale	16
Gambar 2.6 Smoothing	16
Gambar 2.7 Adaptive Threshold	17
Gambar 2.8 Raspberry Pi 3 Model B	20
Gambar 2.9 Camera Module V2 8MP Rasbeery Pi	23
Gambar 2.10 Logo Aplikasi XAMPP	24
Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem	28
Gambar 3.2 Perancangan Diagram Blok	29
Gambar 3.3 Ilustrasi bangku prioritas	31
Gambar 3.4 Kondisi bangku saat di krl	31
Gambar 3.5 Wiring Elektrikal Bangku prioritas KRL	32
Gambar 3.6 Perancangan pemograman Menggunakan Raspberry Pi	34
Gambar 3.7 Perancangan Database Yang Berada Di Server	35
Gambar 3.8 Hasil Pengiriman Database XAMPP	35
Gambar 3.9 Flowchart	37
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Mekanikal	39
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Elektrikal	39
Gambar 4.3 Pengujian Untuk Gambar Wajah Pertama	41
Gambar 4.4 Pengujian Untuk Gambar Wajah Kedua	42
Gambar 4.5 Pengujian Untuk 3 Gambar Wajah	43
Gambar 4.6 Hasil Perancangan Database pada Server	44
Gambar 4.7 Hasil Pengambilan Gambar dikirim ke server WEB	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Jurnal Perbandingan	9
Tabel 3.1 Tabel Jumlah Pin yang Terpakai	33
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Bangku prioritas usia 20-45 Tahun	40
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Bangku prioritas usia 50-70 Tahun	40
Tabel 4.3 Pengujian Gambar Wajah Pertama	41
Tabel 4.4 Pengujian Gambar Wajah Kedua	42
Tabel 4.5 Pengujian Untuk Gambar Wajah Ketiga	42
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Rata-Rata Waktu Dikirim dan Diterima	45



DAFTAR SINGKATAN

IoT	Internet of Things
KRL	Kereta Rel Listrik
RGB	Red Green Blue
SBC	Single Board Computer
SoC	System on a Chip
USB	Universal Serial Bus
ARM	Acorn RISC Machine
HDMI	High Definition Multimedia Interface
GPIO	General Purpose Input Output
DAC	Digital Analog Converter
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
PHP	Hypertext Preprocessor
FI	From Interpreted
IM	Image Processing
MP	Mega Pixel

UNIVERSITAS
MERCU BUANA